

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID  
FACULTAD DE FORMACIÓN DE PROFESORADO Y EDUCACIÓN



COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍAS  
A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

TESIS DOCTORAL

Autora

M.A. Ana María González Ibarra

DIRECTORES

Dr. Agustín de la Herrán Gascón  
Universidad Autónoma de Madrid

Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar  
Universidad Autónoma de Nuevo León

MADRID, 2020

**“Si lo puedes soñar, lo puedes hacer”**

Walt Disney

### **Dedicatoria**

Con todo mi amor para ustedes, simplemente porque me hacen llenar de orgullo, los amo y no habrá forma de devolverles tanto que me ofrecieron, desde incluso antes de nacer. Esta tesis es un logro más y sin lugar a duda ha sido en gran parte gracias a ustedes; no sé en donde me encontraría de no ser por su ayuda, su compañía y su amor. Se las dedico a ti mamá y papá, con todo mi corazón.

### **Agradecimientos**

A Dios por permitirme ser y hacer en esta vida y es a él a quien rogamos nos de inspiración para que nuestro ser y hacer tenga valor y le sean gratos.

A mis padres por guiarme desde niña y enseñarme que nada es fácil.

A mis tutores el Dr. Agustín de la Herrán Gascón y la Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar, por ayudarme a cada instante y no dejarme flaquear.

A mis hijos por ser el motor de mi vida y deseo de superación.

A mi esposo por estar siempre ahí y ser mi apoyo en los momentos difíciles.

## Índice General

Resumen .....	21
Abstract .....	23
Capítulo 1. Introducción .....	25
1.1 Justificación y planteamiento del problema .....	25
1.2 Objetivos e Hipótesis .....	29
1.3 Contextualización del estudio realizado.....	30
1.4 Estructura interna .....	35
Capítulo 2. Marco Teórico.....	37
2.1 La formación del profesor universitario en la actualidad .....	38
2.2 Formación del profesorado en diferentes contextos.....	44
2.3 Formación de los profesores universitarios en México.....	58
2.4 La preparación de los docentes para desarrollar competencias en sus estudiantes .....	68
2.5 Formación basada en competencias, evolución, definición y tendencias .....	76
2.5.1 Conceptos de competencia.....	76
2.5.2 Diferentes enfoques en la formación basada en competencias .....	81
2.5.3 Clasificación de competencias.....	89
2.6 Modelos por competencias. Énfasis en las competencias genéricas .....	92
2.6.1 Modelo Académico UANL .....	97
2.7 Las competencias genéricas. Significado y funciones en la formación del estudiante de ingeniería.....	101
2.7.1 Formación y desarrollo de competencias genéricas en Ingeniería .....	106
2.8 El profesor de Ingeniería. Particularidades de la enseñanza de la Ingeniería .....	109
2.9 La enseñanza de la Física en Ingenierías .....	115
2.9.1 Metodologías didácticas para la enseñanza de la Física para ingenieros .....	121
Capítulo 3. Metodología de la investigación .....	129
3.1 Enfoque, diseño y tipo de investigación.....	129
3.2 Población y muestra para la etapa cuantitativa .....	132
3.3 Participantes en la etapa cualitativa .....	135
3.4 Selección de las dimensiones para el diseño de cuestionarios .....	135
3.5 Caracterización metodológica de la primera etapa .....	136
3.5.1 Cuestionario aplicado a profesores de Física.....	137
3.5.2 Cuestionario aplicado a estudiantes que cursan la asignatura de Física en carreras de ingeniería.....	138
3.6 Validación de los cuestionarios aplicados al profesorado y estudiantado en la primera etapa de la investigación .....	142

3.6.1 Resultados de la validación del instrumento aplicado a profesores .....	143
3.6.2 Fiabilidad del instrumento aplicado a profesores .....	143
3.6.3 Validación del instrumento aplicado a los estudiantes .....	144
3.6.4 Fiabilidad del instrumento .....	145
3.7 Segunda etapa de la investigación .....	145
3.7.1 Cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas aplicado al profesorado .....	145
3.7.2 Cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas aplicado al estudiantado .....	146
3.8 Caracterización metodológica de la etapa cualitativa de la investigación .....	146
3.8.1 Estudio de casos .....	147
3.8.2 Análisis de documentos .....	147
3.8.3 Entrevista semiestructurada a profesores de Física .....	148
3.8.4 Grupos Focales .....	149
3.9 Aspectos éticos de la investigación .....	154
<b>Capítulo 4. Análisis y discusión de los resultados .....</b>	<b>156</b>
4.1 Análisis de los resultados de la etapa cuantitativa .....	156
4.1.1 Análisis de resultados de la encuesta a profesores de Física .....	157
4.1.2 Análisis de resultados de la encuesta a estudiantes de Ingeniería que cursan las distintas asignaturas de Física .....	167
4.1.3 Análisis comparativo de resultados de encuesta aplicada a profesores y estudiantes .....	180
4.2 Análisis del progreso en el desarrollo de competencias genéricas mediante la Física desde la percepción del profesorado de una escuela de Ingeniería .....	197
4.3 Análisis del progreso del desarrollo de competencias genéricas mediante la Física desde la percepción del estudiantado de Ingeniería. ....	198
4.4 Análisis comparativo de resultados de encuesta aplicada a profesores y estudiantes acerca del progreso del desarrollo de las competencias genéricas mediante la asignatura de Física .....	199
4.5 Resultados de la etapa cualitativa .....	218
4.5.1 Análisis de documentos. Programas de Física .....	219
4.5.2. Análisis de los diferentes programas de laboratorio de Física .....	222
4.5.3 Resultados del Estudio de Casos .....	227
4.5.4 Análisis de resultados de entrevista semiestructurada a profesores de Física .....	231
4.5.5 Resultados de los grupos focales .....	236
<b>Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>251</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>257</b>

## Índice de Figuras

---

Figura 1. Perspectiva compleja del desarrollo personal y profesional del docente. ....	42
Figura 2. Síntesis de las competencias profesionales docentes.....	71
Figura 3. La visión tradicional y la visión actual sobre el proceso de enseñanza.....	111
Figura 4. Triángulo didáctico Docente-Alumno.....	124
Figura 5. Clasificación de los documentos como fuente de información.....	148

Tabla 1. Matrícula atendida en Programas Educativos de buena calidad de Licenciatura.....	32
Tabla 2. Conformación de la Planta Académica correspondiente al año 2017.....	33
Tabla 3. Conformación de la Planta Académica correspondiente al año 2018.....	34
Tabla 4. Conformación de la Planta Académica que imparte la asignatura de Física en los años 2017 y 2018.....	34
Tabla 5. Aportes de autores representativos al concepto de competencia.....	78
Tabla 6. CG del Modelo Educativo de la UANL.....	99
Tabla 7. Competencias genéricas.....	105
Tabla 8. Competencias más demandadas por empleadores a los ingenieros.....	108
Tabla 9. Población y muestra por semestre de profesores.....	133
Tabla 10. Muestra por estratos de estudiantes que cursaron las diferentes asignaturas de Física en 2017.....	135
Tabla 11. Descripción de las dimensiones del cuestionario aplicado a profesores y estudiantes en la primera etapa de la investigación.....	136
Tabla 12. Dimensiones y guía de preguntas aplicadas a los profesores de la asignatura de Física....	138
Tabla 13. Dimensiones y guía de preguntas para los estudiantes de Física.....	140
Tabla 14. Clasificación de las competencias genéricas instrumentales en cuestionarios.....	140
Tabla 15. Estadísticas de fiabilidad (Alfa de Cronbach) para instrumento aplicado al profesorado.....	144
Tabla 16. Estadísticas de fiabilidad (Alfa de Cronbach) para primer instrumento aplicado al estudiantado.....	145
Tabla 17. Competencias genéricas instrumentales del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de Ingeniería.....	219
Tabla 18. Competencias genéricas personales y de interacción social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.....	221
Tabla 19. Competencias genéricas integradoras social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.....	222
Tabla 20. Competencias genéricas instrumentales del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.....	223



---

Tabla 21. Competencias genéricas personales y de interacción social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de Ingeniería.....	224
Tabla 22. Competencias genéricas integradoras del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería. ....	225
Tabla 23. Competencias genéricas que desarrollan en las asignaturas y laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.....	226
Tabla 24. Entrevista realizada a profesores que imparte la asignatura de Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. ....	231

Gráfico 1. Nivel de satisfacción de los profesores en cuanto a la formación recibida en la institución.	157
Gráfico 2. Tipo de capacitación recibida para la enseñanza de la Física. ....	158
Gráfico 3. Percepción del profesorado en su preparación en contenido de Física. ....	158
Gráfico 4. Percepción del profesorado del nivel de preparación en Pedagogía. ....	159
Gráfico 5. Percepción sobre la preparación en las prácticas de aula del profesorado. ....	159
Gráfico 6. Percepción del profesorado sobre el uso de resultados de investigación en el aula. ....	160
Gráfico 7. Conocimiento del profesorado de las CG. ....	160
Gráfico 8. Percepción del profesorado sobre la importancia de las CG. ....	161
Gráfico 9. Percepción de profesores de Física sobre la importancia de las distintas CG que constituyen el grupo de CG instrumentales. ....	162
Gráfico 10. Percepción de profesores de Física sobre la importancia de las del grupo de competencias personales y de interacción social. ....	162
Gráfico 11. Percepción sobre la importancia de las distintas CG que constituyen el grupo de CG integradoras ....	163
Gráfico 12. Uso de herramientas tecnológicas. ....	164
Gráfico 13. Percepción del profesorado sobre grado de dificultad de la asignatura de Física para los estudiantes. ....	164
Gráfico 14. Impacto de la metodología de enseñanza usada por el profesorado para el desarrollo de CG en estudiantes de Física. ....	165
Gráfico 15. Metodologías utilizadas por el profesor para el desarrollo de competencias ....	165
Gráfico 16. Características del profesor ideal desde la perspectiva de los mismos docentes. ....	166
Gráfico 17. Nivel de satisfacción del estudiantado en su formación. ....	167
Gráfico 18. Percepción del estudiantado sobre la preparación del profesorado de acuerdo con estudiantes. ....	168
Gráfico 19. Percepción del estudiantado sobre la preparación de prácticas de aula del profesorado de acuerdo con estudiantes. ....	168
Gráfico 20. Percepción de los estudiantes acerca de la introducción de resultados de investigación que realiza el docente en sus clases. ....	169
Gráfico 21. Conocimiento del estudiantado acerca las CG. ....	169
Gráfico 22. Opinión de los estudiantes acerca de la importancia de conocer las CG. ....	170
Gráfico 23. Importancia de cada una de las CG instrumentales de acuerdo con el estudiantado. ....	170
Gráfico 24. Importancia de cada una de las CG personales y de integración social de acuerdo al estudiantado. ....	171
Gráfico 25. Importancia de cada una de las CG integradoras de acuerdo con el estudiantado. ....	172

Gráfico 26. Herramientas tecnológicas utilizadas por el profesorado, opinión de los estudiantes. ....	172
Gráfico 27. Herramientas didácticas utilizadas por el profesorado, opinión de los estudiantes. ....	173
Gráfico 28. Uso de TIC'S en actividades implementadas por el profesor percepción de los estudiantes. .....	173
Gráfico 29. Percepción del estudiantado acerca de la dificultad de la Física .....	174
Gráfico 30. Influencia de la metodología utilizada por el profesor en el desarrollo de competencias de acuerdo con el estudiante. ....	174
Gráfico 31. Metodología utilizada por el profesor para impartir clase. ....	175
Gráfico 32. Características del profesor ideal en relación con la opinión de los estudiantes. ....	176
Gráfico 33. Percepción de los estudiantes sobre algunas otras características del profesor ideal. ....	177
Gráfico 34. Porcentaje de estudiantes que cursaría otra asignatura con el mismo profesor. ....	177
Gráfico 35. Percepción de estudiantes sobre aspectos a evaluar en la asignatura. ....	178
Gráfico 36. El estudiantado asiste puntualmente a clases. ....	179
Gráfico 37. El estudiantado entrega puntualmente las actividades que deja su profesor. ....	179
Gráfico 38. Consultas bibliográficos que lleva a cabo el estudiantado. ....	179
Gráfico 39. Uso de las TIC's en el estudiantado. ....	180
Gráfico 40. Percepción del estudiante sobre tiempo extra dedicado a repasar temas de la asignatura. .....	180
Gráfico 41. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre nivel de preparación del docente en la asignatura. ....	181
Gráfico 42. Comparación sobre nivel de preparación del docente en prácticas de aula percepción del profesorado y estudiantado. ....	181
Gráfico 43. Comparación sobre la introducción de resultados de investigación en clases percepción de estudiantes y profesores. ....	182
Gráfico 44. Nivel de conocimiento de CG de acuerdo con estudiantes y profesores. ....	182
Gráfico 45. Nivel de importancia Aprendizaje Autónomo percepción del profesorado y estudiantado.	183
Gráfico 46. Análisis comparativo sobre el nivel de importancia comunicación verbal y escrita de acuerdo a profesores y estudiantes. ....	183
Gráfico 47. Análisis comparativo sobre nivel de importancia manejo de tecnologías de información opinión de profesores y estudiantes. ....	184
Gráfico 48. Comparacion sobre nivel de importancia de la comunicación en lengua materna de acuerdo a estudiantes y profesores. ....	184
Gráfico 49. Comparación sobre nivel de importancia del pensamiento lógico, crítico y creativo en opinión de estudiantes y profesores. ....	185
Gráfico 50. Comparación opinión de estudiantes y profesores acerca del nivel de importancia de la comunicación en lengua extranjera. ....	185

Gráfico 51. Análisis sobre nivel de importancia de trabajo en equipo de acuerdo con profesores y estudiantes. ....	186
Gráfico 52. Análisis comparativo del nivel de importancia sobre métodos y técnicas de investigación. ....	186
Gráfico 53. Análisis comparativo sobre la percepción sobre el nivel de importancia de convivencia pacífica. ....	187
Gráfico 54. Comparativo sobre nivel de importancia de contribuir al bienestar de la sociedad. ....	187
Gráfico 55. Comparativo sobre nivel de importancia de practicar valores. ....	188
Gráfico 56. Percepción de profesores y estudiantes sobre el nivel de importancia de innovación. ....	188
Gráfico 57. Comparativo sobre nivel de importancia de liderazgo. ....	189
Gráfico 58. Comparativo sobre nivel de importancia de toma de decisiones. ....	189
Gráfico 59. Comparativo del nivel de importancia de adaptación al entorno. ....	190
Gráfico 60. Comparación sobre el uso de medios electrónicos y redes sociales. ....	190
Gráfico 61. Comparación sobre el uso de editores de texto, hojas de cálculo, etc. en la asignatura de Física. ....	191
Gráfico 62. Comparación sobre el uso de medios multimedia en la asignatura de Física. ....	191
Gráfico 63. Comparación sobre el uso de bases de datos en la asignatura de Física. ....	192
Gráfico 64. Comparación sobre el uso de plataformas educativas en la asignatura de Física. ....	192
Gráfico 65. Comparación sobre la dificultad de la materia. ....	193
Gráfico 66. Comparación sobre la contribución de la metodología usada en el desarrollo de competencias. ....	193
Gráfico 67. Comparación sobre uso de método de proyectos. ....	194
Gráfico 68. Comparación sobre uso de método de proyectos. ....	194
Gráfico 69. Comparación sobre uso de método de casos. ....	195
Gráfico 70. Comparación sobre uso de aprendizaje basado en resolución de proyectos. ....	195
Gráfico 71. Comparación sobre uso de método combinando teoría con práctica. ....	196
Gráfico 72. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del aprendizaje autónomo. ....	200
Gráfico 73. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la comunicación verbal y escrita. ....	200
Gráfico 74. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del manejo de tecnologías de información. ....	201
Gráfico 75. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la capacidad de comunicación en lengua materna. ....	201
Gráfico 76. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del pensamiento lógico, crítico y creativo. ....	202

Gráfico 77. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la comunicación en lengua extranjera. ....	202
Gráfico 78. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del trabajo en equipo.....	203
Gráfico 79. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del uso de métodos y técnicas de investigación. ....	203
Gráfico 80. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la convivencia pacífica. ....	204
Gráfico 81. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de contribuir al bienestar de la sociedad. ....	204
Gráfico 82. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de practicar los valores promovidos por la institución. ....	205
Gráfico 83. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la innovación. ....	205
Gráfico 84. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del Liderazgo. ....	206
Gráfico 85. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la toma de decisiones. ....	206
Gráfico 86. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la adaptación al entorno. ....	207
Gráfico 87. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo del aprendizaje autónomo.....	208
Gráfico 88. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de comunicación verbal y escrita. ....	208
Gráfico 89. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de manejo de tecnologías de información. ....	209
Gráfico 90. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de la capacidad de comunicación en lengua materna. ....	209
Gráfico 91. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo del Pensamiento lógico, crítico y creativo.....	210
Gráfico 92. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la Comunicación en lengua extranjera. ....	210
Gráfico 93. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de Trabajo en equipo.....	211
Gráfico 94. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo del Uso de métodos y técnicas de investigación en la asignatura de Física. ....	211
Gráfico 95. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la Convivencia pacífica en la asignatura de Física. ....	212

Gráfico 96. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización en la asignatura de Física. ....	212
Gráfico 97. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada a la Práctica de valores en la asignatura de Física. ....	213
Gráfico 98. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada a la innovación en la asignatura de Física. ....	213
Gráfico 99. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con el Liderazgo en la asignatura de Física. ....	214
Gráfico 100. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la toma de decisiones en la asignatura de Física. ....	214
Gráfico 101. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la Adaptación al entorno en la asignatura de Física. ....	215

## Índice de Anexos

Anexo 1. Mascota de FIME .....	287
Anexo 2. Murales en FIME.....	288
Anexo 3. Encuesta para profesores de Física de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. ....	290
Anexo 4. Primer cuestionario aplicado al estudiantado de ingenierías de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. ....	296
Anexo 5. Instrumento de validación de cuestionario, para la validación de los expertos instrumento docentes final 2.....	303
Anexo 6. Validación de expertos primer instrumento estudiantes.....	310
Anexo 7. Validación (ítem por ítem) instrumento estudiantes final.....	321
Anexo 8. Validación (ítem por ítem) primer instrumento profesores.....	331
Anexo 9. Formación y experiencia de expertos evaluadores del cuestionario aplicado a profesores de Física y estudiantes que cursan esta asignatura.....	338
Anexo 10. Análisis de fiabilidad a primer instrumento de profesores.....	339
Anexo 11. Análisis de fiabilidad para primer instrumento aplicado al estudiantado que cursa las asignaturas de Física.....	353
Anexo 12. Cuestionario para evaluar el progreso de desarrollo de competencias genéricas aplicado al profesorado.....	361
Anexo 13. Cuestionario para evaluar el progreso de desarrollo de competencias genéricas aplicado al estudiantado .....	371
Anexo 14. Entrevista semiestructurada al profesorado que imparte las asignaturas de Física de una Facultad de Ingeniería .....	382
Anexo 15. Ejemplo modelo de consentimiento.....	384
Anexo 16. Segundo instrumento. Dimensión I. Percepción del profesorado de Física de la importancia de las competencias genéricas .....	420
Anexo 17. Segundo instrumento. Dimensión II. Percepción del profesorado acerca del nivel de desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física en estudiantes de Ingeniería .....	428
Anexo 18. Segundo instrumento. Dimensión I Percepción del estudiantado sobre la importancia de las competencias genéricas .....	435
Anexo 19. Segundo instrumento. Dimensión II Percepción del estudiantado sobre el progreso del desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física .....	443
Anexo 20. Sección del Modelo Educativo de la UANL versión 2008. ....	450
Anexo 21. Programa analítico Física I FIME .....	462
Anexo 22. Programa analítico Física II FIME .....	476

Anexo 23. Programa analítico Física III FIME .....	488
Anexo 24. Programa analítico Laboratorio de Física I FIME .....	500
Anexo 25. Programa analítico Laboratorio de Física II FIME .....	512
Anexo 26. Programa analítico Laboratorio de Física III FIME .....	522
Anexo 27. Propuesta para la formación del docente de Ingeniería a través de la Física .....	534
Anexo 28. Metodología propuesta Física II .....	534



## Resumen

---

La presente investigación sobre la formación de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León surge como una necesidad de contribuir a la formación pedagógica y didáctica de los profesores de carreras de Ingeniería, quienes adolecen de este tipo de formación. Este propósito se deriva del siguiente problema de investigación: la presencia generalizada en las aulas de una enseñanza tradicional con metodologías pobres que impiden el aprendizaje potencial que posee el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física para ingenieros. Para profundizar en la realidad didáctica de este contexto se llevó a cabo un estudio de tipo no experimental de corte transversal, se aplicó un enfoque mixto de investigación con énfasis en el aspecto cuantitativo que se llevó a cabo en diferentes etapas, comenzando por el análisis de los antecedentes, tanto los expuestos en diferentes fuentes como los que componen la experiencia de la autora. A partir de aquí, se concibió el diseño teórico y el metodológico cuidando su imprescindible coherencia. En la etapa cuantitativa fue imprescindible elaborar los cuestionarios, los cuales fueron validados por expertos ya que no se encontraron prototipos ya probados que respondieran a los objetivos propuestos. El análisis de los resultados se presenta en gráficos tanto de manera individual de docentes y estudiantes, como de forma comparativa con el fin de triangular los resultados. Los resultados de la etapa cualitativa, aunque no arrojaron toda la riqueza que las técnicas permiten por el tipo de informante del contexto, sirvieron para corroborar y profundizar en algunos aspectos de interés. Los principales resultados obtenidos constatan una realidad didáctica centrada en los contenidos e ineficiente desde el punto de vista del desarrollo de las competencias de carácter general pero imprescindibles para el buen desempeño de un ingeniero. Se observa un pobre conocimiento acerca de las metodologías que pueden propiciar no solo un dominio de la Física, sino también las capacidades y habilidades para el desenvolvimiento en otros ámbitos que trascienden los procesos ingenieriles. Por su parte, los estudiantes

demandan la aplicación de diferentes procedimientos que devengan en actividades más dinámicas y desarrolladoras. Los resultados obtenidos demandan propuestas sistemáticas y que se originen de las carencias y necesidades sentidas de docentes y estudiantes.

**Palabras clave:** Formación docente, competencias genéricas, enseñanza aprendizaje, Pedagogía, Didáctica, metodologías, enseñanza de la Física, estudiantes de ingeniería.

## **Abstract**

---

The present research on the topic for the formation of generic competences through the teaching of Physics at the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering of the Autonomous University of Nuevo León arises as a need to contribute to pedagogical and didactic training Engineering professors who suffer from this type of training. This purpose derives from the following research problem: the widespread presence in classrooms of traditional teaching with poor methodologies that impede the potential learning that the process of teaching physics for engineers possesses. To deepen the didactic reality of this context, a non-experimental cross-sectional study was carried out, a mixed research approach was applied with emphasis on the quantitative aspect that was carried out in different stages, beginning with the analysis of the background, both those exposed in different sources and those that make up the author's experience. From here, the theoretical and methodological design was conceived taking care of its essential coherence. In the quantitative stage, it was essential to prepare the questionnaires, which were validated by experts since no prototypes were found that had already been tested and that responded to the proposed objectives. The analysis of the results is presented in graphs both individually by teachers and students, and comparatively to triangulate the results. The results of the qualitative stage, although they did not show all the richness that the techniques allow for the type of informant in the context, served to corroborate and deepen some aspects of interest. The main results obtained confirm a didactic reality centered on the contents and inefficient from the point of view of the development of general competences but essential for the good performance of an engineer. Poor knowledge is observed about the methodologies that can propitiate not only a mastery of Physics, but also the capacities and abilities for development in other areas that transcend engineering processes. For their part, students demand the application of different procedures that result in more dynamic and

developing activities. The results obtained demand systematic proposals that stem from the felt needs and deficiencies of teachers and students.

**Key words:** Teacher training, generic competences, teaching-learning, Pedagogy, Didactics, methodologies, Physics teaching, engineering students

## **Capítulo 1. Introducción**

El presente capítulo tiene como propósito fundamentar la necesidad de la presente investigación justificando el problema detectado lo que constituye el punto de partida. La búsqueda de alternativas para la formación sistemática de los profesores de ingeniería constituye un reto para estas facultades. Por un lado, el docente debe contar con una buena preparación en los aspectos técnicos los que se supone obtuvo en su carrera, pero además con la preparación pedagógica y didáctica que requiere su trabajo como formador.

### **1.1 Justificación y planteamiento del problema**

Las constantes transformaciones que demanda la sociedad a las universidades también han generado cambios en el rol del profesorado quienes tienen el reto de

formar estudiantes, han de ser capaces de enseñar, de forma tal que se traduzca en aprendizajes para la mejora de la vida profesional y social. Esto significa, también, capacidad pedagógica para formar personas no sólo expertas, sino críticas, innovadoras y adaptables a entornos nuevos y cambiantes. Se incluye en lo anterior la adquisición de conocimientos, actitudes y valores actualizados y válidos para una sociedad cada vez más consciente del valor de la educación.

De acuerdo con Juliá (2012) (en Zabalza, 2009), la adopción de un modelo de competencias para lograr el aprendizaje se ha implementado y generalizado en distintas partes del mundo. Este modelo tiene como intención relacionar los programas educativos con las necesidades del contexto actual y del sector productivo.

Por lo anterior, se han generado nuevas necesidades docentes y en la formación del profesorado, que debe contar con cualidades que vayan más allá de la transmisión de conocimientos. Para de la Herrán (2002) “No sólo se requieren profesores con más experiencia, formación y conocimiento que el alumno, sino docentes con un nivel de conciencia más alto, que además sean más maduros o con el menor egocentrismo docente posible” (p. 146). De acuerdo con este mismo autor, la formación de profesores en el aspecto de desarrollo personal y social, de desarrollo humano o de algunos otros relacionados a valores cívicos y éticos, son escasos y todavía abordados de forma superficial. (Herrán, 2006)

Comúnmente se da mayor importancia a los procedimientos educativos en los que se desarrollan principalmente habilidades intelectuales y se da menor atención al desarrollo del “ser”, es decir no se promueve la formación de competencias sociales como la iniciativa, el liderazgo, actitudes hacia las personas, entre otras. Es por ello que está vigente la necesidad de lograr el desarrollo de competencias genéricas (CG) en los estudiantes de ingeniería. Para ello se ha elegido la materia de Física tanto por sus potencialidades para lograr este fin, como por la forma tradicional que aún usan los docentes para desarrollar sus clases. La mayoría de los estudiantes que cursan la asignatura de Física no han desarrollado las CG que se incluyen en los programas. Adicional a esto, generalmente los profesores de Física no cuentan con la preparación pertinente y cuando reciben formación pedagógica y didáctica continúan impartiendo sus clases de forma tradicional, tampoco incluyen proyectos de investigación que

puedan fomentar en los estudiantes el interés por la materia. Hecho que debe tomar en cuenta el profesor para lograr formar personas integrales y por lo cual debe preocuparse por mejorar sus estrategias didácticas.

En el caso de los profesores universitarios, no es requisito obligatorio el contar con conocimientos pedagógicos. No obstante, algunas universidades ofertan cursos de formación docente que son necesarios para ejercer la profesión. Es común que los nuevos profesores solo tengan conocimientos sobre la asignatura y que repliquen el modelo de enseñanza de algún profesor que los marcó en su vida de estudiante, pero adolecen de una formación didáctica que les permita lograr un aprendizaje significativo en el estudiantado.

Para el desarrollo de competencias se requiere que los profesores y estudiantes transformen su rol tradicional como sujetos del proceso de enseñanza aprendizaje. Es decir, que el profesor sea más un guía o facilitador y que el estudiante se vuelva más proactivo en este proceso (Beaten et al., 2013; Slavich y Zimbardo, 2012).

Por otra parte, el trabajo colaborativo es una herramienta esencial que admite a los estudiantes un mayor aprendizaje de mayor calidad y que desarrollen habilidades de razonamiento y pensamiento crítico (Salmerón, 2010). En este sentido, De Zubiría (1994) menciona que el modelo pedagógico que utilizan las instituciones educativas debe expresar claramente para qué se enseña y para qué se estudia, la intención pedagógica, el perfil de sus egresados, propósitos y finalidades que tiene como directrices, a través de los procesos educativos implementados.

Un elemento principal del presente estudio se relaciona con la comunicación didáctica utilizada actualmente por el profesorado ya que la práctica indica que los docentes de Física centran su trabajo principalmente en los contenidos, descuidando las actividades orientadas al desarrollo de CG. En este sentido, Poblete et al. (2016) afirma que en general los docentes presentan una resistencia al cambio metodológico para desarrollar las CG, situación que demanda la realización de tareas académicas reales y vinculadas con el contexto, además integrar armónicamente los componentes de las competencias: conocimientos, habilidades y actitudes.

El tema objeto de estudio de esta tesis se ubica en la línea de formación del profesorado en general y en particular del profesorado de ingeniería. Surge de la necesidad de una

preparación de los docentes acorde a las exigencias actuales, aunado con las insuficiencias que estos presentan en su desempeño profesional docente, al no poseer la preparación pedagógica requerida que impacte de manera efectiva en la formación del estudiantado.

El análisis y revisión de la literatura sobre el tema de esta tesis permite afirmar que son insuficientes las investigaciones sobre el desarrollo de competencias en los estudiantes de ingeniería en general y en particular las relacionadas con el desarrollo de las competencias genéricas en Ingeniería. Diferentes autores como (Poblete et al., 2016, a) han podido comprobar en investigaciones realizadas que el profesorado necesita formación para planificar e implementar las CG en el aula, puesto que esto no ocurre si no se conocen las herramientas para ello ni se realiza de manera consciente y organizada.

Se pretende estudiar la realidad objetiva de la enseñanza de la Física, su importancia está dada en que esta materia, además de contribuir a la formación general del estudiante tiene como objeto de estudio procesos y fenómenos que constituyen contenido esencial del campo de la ingeniería. De igual forma es la intención alcanzar valiosas conclusiones que aporten al perfeccionamiento de la enseñanza de la Física para ingenieros. A su vez, pueden derivarse recomendaciones que contribuyan a paliar el déficit formativo que presentan los docentes quienes han ido adquiriendo esta formación de manera espontánea.

Tomando en consideración lo antes expuesto y conscientes de que las CG genéricas en un ingeniero pueden ser catalogadas también como competencias profesionales, por las disímiles actividades que demandan las esferas de actuación de este profesional se asume como **problema de investigación**: la presencia generalizada en las aulas de una enseñanza tradicional, metodológicamente pobre que no desarrolla en los estudiantes CG. Por tanto, no mira ni desarrolla *de facto* una formación integral acorde con las necesidades personales, sociales y de la universidad. Se pone el foco en aquellos profesores y estudiantes que en el marco de las 11 carreras de ingeniería con las que cuenta la FIME, se ocupan de la enseñanza de la Física.



*Preguntas de investigación:*

- ¿Qué características presenta la formación del profesorado de Ingeniería en la FIME?
- ¿Qué características tiene la enseñanza de la Física con respecto al desarrollo de CG?
- ¿Cuáles son los conocimientos de los docentes de la FIME en el campo de la metodología didáctica?
- ¿Qué características tiene la metodología (conjunto de métodos y técnicas de enseñanza) aplicada por los docentes para el desarrollo en sus estudiantes de competencias genéricas?
- ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las CG de los estudiantes de últimos semestres de diferentes carreras de ingeniería?
- ¿Qué metodologías serían factibles para el desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería a través de la Física?

**1.2 Objetivos e Hipótesis**

El *objetivo general* de esta investigación consiste en determinar la formación didáctica del profesorado de ingeniería, orientada al desarrollo de las competencias genéricas del estudiantado.

Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza basada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

*Objetivos específicos:*

1. Determinar la preparación que posee el profesorado de las diferentes asignaturas de Física de las distintas carreras de la FIME para el desarrollo de CG en sus estudiantes.

2. Identificar las CG que pueden desarrollarse a través de la enseñanza de la Física que, en el caso del estudiantado de ingeniería.
3. Caracterizar los métodos, técnicas y procedimientos utilizados por el profesorado de ingeniería para el desarrollo de CG.
4. Identificar si el estudiantado objeto de estudio conoce las competencias que deben desarrollar en los cursos de Física.
5. Evaluar el nivel de desarrollo de CG en el estudiantado de diferentes carreras de Ingeniería.
6. Rescatar las mejores prácticas empleadas por los docentes que imparten Física con la finalidad de desarrollar las CG requeridas por los ingenieros.
7. Ejemplificar posibles vías de mejoramiento del desarrollo de CG a través de la Física en Ingenierías desde un programa ad hoc definido a partir de la sistematización del estudio de las fuentes y tomando en cuenta las principales dificultades detectadas.

#### *Hipótesis de investigación:*

El profesorado de Ingeniería que enseña Física logrará un desarrollo eficiente de CG en el estudiantado, si dispone de una formación suficiente en el campo de la metodología didáctica, a través de un programa de formación ad hoc.

### **1.3 Contextualización del estudio realizado**

El presente estudio se sitúa y se desarrolla en el contexto específico de una universidad pública de México, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la cual está considerada entre las tres universidades más importantes de este país. En particular, en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME).

La FIME cuenta en la actualidad con más de 600 docentes, más de 18 000 estudiantes y oferta 11 carreras de Ingeniería, 15 programas de posgrado, enfocados a las áreas de Mecánica, Eléctrica, Administración y Tecnologías de Información.

Vale aclarar que, por razones históricas del surgimiento de esta facultad, aún conserva el nombre de Facultad de ingeniería Mecánica y Eléctrica, pero en la actualidad su oferta rebasa la carrera a la cual responde su nombre. Las carreras que oferta son:

Ingeniero Mecánico Administrador (IMA), Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero en Materiales, Ingeniero en Manufactura, Ingeniero en Tecnología de Software, Ingeniero Administrador de Sistemas, Ingeniero en Aeronáutica, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero en Electrónica y Automatización, Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones e Ingeniero Biomédico. Además, cuenta con 17 programas de posgrado y cursos de Educación Continua.

Esta facultad cuenta con la certificación ISO 14000:2004 enfocada al cuidado del medio ambiente, OHSAS 18001:2007 relacionada con la salud y seguridad ocupacional, así como ISO 9001:2015, relacionada con el aseguramiento de la calidad y mejora continua; en lo referente a los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Dicha acreditación la posiciona en el primer nivel por promover e impulsar el mejoramiento de la educación superior mediante evaluaciones externas de las diferentes carreras y las funciones propias de una institución de educación superior (IES).

En este mismo contexto la FIME cuenta con 11 programas de Ingenierías acreditados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), organismo que promueve que las IES cuenten con programas educativos del área de ingeniería acreditados que proporcionen a los futuros egresados una formación de calidad. En cuanto a los programas de posgrado se está trabajando para su integración en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), cuyo objetivo es reconocer la calidad y pertinencia de los programas de posgrado ya acreditados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

La FIME también cuenta con certificaciones externas internacionales realizadas por organismos especializados en la acreditación de IES, entre los cuales se encuentra: Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP) cuyo objetivo es contribuir a la calidad académica, la formación del profesorado universitario, científicos y profesionales en el nivel de posgrado y doctorado, en base a necesidades de desarrollo de cada país.

También cuenta con el reconocimiento que otorga la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) para la carrera de Ingeniería de Materiales. El cual acredita programas educativos que cumplen con estándares esenciales que

permiten a los ingresar a los diferentes campos de la ciencia aplicada, la informática, la ingeniería y la tecnología de ingeniería. Así mismo se ha logrado obtener el reconocimiento por el sello European Accreditation of Engineering Programmes (EUR-ACE) para las carreras Ingeniero Mecánico Administrador e Ingeniero Administrador de Sistemas, esta acreditación proporciona una serie de estándares para reconocer las carreras de alta calidad en Europa y el extranjero. En este sentido, la FIME promueve el intercambio académico con otras instituciones educativas internacionales que potencian el fortalecimiento de las redes de colaboración que coadyuvan al intercambio de experiencias enriqueciendo el perfil del profesorado y estudiantado.

Para el periodo agosto-diciembre del 2017, la facultad contó con una matrícula de 18,259 estudiantes. En lo referente a la planta académica, se cuenta con un total de 653 profesores, lo que representa el 9.74% de profesores del total de la universidad. De los 653 profesores, 407 Profesores son de Tiempo Completo (PTC), 16 profesores de medio tiempo y 230 profesores son de asignatura, del total de PTC. De estos, 239 profesores cuentan con “El Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Perfil PRODEP)” y 128 profesores forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), organizados en 33 Cuerpos Académicos (CA), de los cuales 10 son Cuerpos Académicos Consolidados (CAC), 10 son Cuerpos Académicos En Consolidación (CAEC) y 13 son Cuerpos Académicos En Formación (CAEF).

En la Tabla 1, se muestra la matrícula atendida correspondiente a los años 2017 y 2018 por programa educativo de la FIME.

Tabla 1. Matrícula atendida en Programas Educativos de buena calidad de Licenciatura.  
Fuente: Subdirección Administrativa de la FIME.

<b>Programa Educativo</b>	<b>Ene-jun 2017</b>	<b>Ago-dic 2017</b>	<b>Ene-jun 2018</b>	<b>Ago-dic 2018</b>
Ing. en Materiales	490	510	533	567
Ing. en Manufactura	516	581	596	600
Ing. en Aeronáutica	676	737	680	682
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	674	620	584	525
Ing. en Electrónica y Automatización	1032	1016	977	987
Ing. en Tecnología de Software	1533	1619	1566	1617
Ing. Mecánico Electricista	2346	2315	2348	2335
Ing. Administrador de Sistemas	2480	2416	2460	2407

Ing. en Mecatrónica	3933	4123	4051	4404
Ing. Mecánico Administrador	4299	4322	4426	4509
Ing. Biomédico	N/A	N/A	N/A	85
<b>Total de estudiantes</b>	<b>17979</b>	<b>18259</b>	<b>18221</b>	<b>18718</b>

Como se puede observar la matrícula ha aumentado generalmente en todas las carreras. Esto hace aún más retador la tarea del profesor universitario de realizar una correcta educación y formación de los futuros profesionales.

En sus inicios la FIME se creó con la finalidad de proveer de profesionales en el ramo de Ingeniería Eléctrica al sector industrial local. Sin embargo, a través del tiempo se ha transformado y ha enfrentado los retos que impone la sociedad actual, entre los que se cuenta la internacionalización y la constante evolución tecnológica.

A continuación, se muestra en la Tabla 2 la planta de docentes con los que cuenta la FIME divididos por carrera y a su vez por nivel de estudios con los que cuenta. Correspondientes al año 2017. Como se puede apreciar existe una gran variedad de campos en los que están graduados los profesores, lo que ayuda a la versatilidad del plantel a tener una visión más amplia. Así como poseer la capacidad para desarrollar proyectos y líneas de investigación en diferentes áreas.

El mayor número de profesores son graduados de la carrera Ingeniero Mecánico Administrador, seguidos de las ingenierías en Mecatrónica, Administrador de Sistemas, Aeronáutica y Materiales. También se puede observar que la carrera de Ingeniero en Manufactura es la que menor presencia tiene en todo el plantel con tan solo 9 profesores en su totalidad.

Tabla 2. Conformación de la Planta Académica correspondiente al año 2017.  
Fuente: Subdirección Administrativa de la FIME

<b>Programa Educativo</b>	<b>Licenciatura en 2017</b>	<b>Maestría en 2017</b>	<b>Doctorado en 2017</b>	<b>Total</b>
Ing. en Materiales	0	6	21	27
Ing. en Manufactura	2	4	3	9
Ing. en Aeronáutica	3	8	22	33
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	0	14	2	16
Ing. en Electrónica y Automatización	1	6	10	17
Ing. en Tecnología de Software	3	11	16	30
Ing. Mecánico Electricista	3	24	9	36

Ing. Administrador de Sistemas	5	35	14	54
Ing. en Mecatrónica	17	114	42	173
Ing. Mecánico Administrador	20	157	52	229
S/A	7	18	11	36

La tabla 3 muestra la planta de docentes de la FIME por carreras y nivel de estudios.

Tabla 3. Conformación de la Planta Académica correspondiente al año 2018

Fuente: Subdirección Administrativa de la FIME.

Programa Educativo	Licenciatura en 2018	Maestría en 2018	Doctorado en 2018	Total
Ing. en Materiales	10	84	69	163
Ing. en Manufactura	14	126	65	205
Ing. en Aeronáutica	10	93	66	169
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	7	98	30	135
Ing. en Electrónica y Automatización	15	140	55	210
Ing. en Tecnología de Software	9	48	34	91
Ing. Mecánico Electricista	15	167	74	256
Ing. Administrador de Sistemas	12	86	33	131
Ing. en Mecatrónica	28	229	99	356
Ing. Mecánico Administrador	25	204	82	311
S/A	6	16	9	31

Como se puede observar también existe de manera general un aumento de la cantidad de profesores en los años 2017 y 2018. De manera general existe un aumento el cual como se aprecia es mucho menos exponencial que el de los estudiantes en el mismo período en el cual se realiza la comparación, lo que permite concluir que la relación profesor- estudiante fue en aumento. La tabla 4 muestra los profesores que imparten las diferentes asignaturas de Física en los años 2017 y 2018.

Tabla 4. Conformación de la Planta Académica que imparte la asignatura de Física en los años 2017 y 2018.

Fuente: Subdirección Administrativa de la FIME

Programa Educativo	Ene- Jun 2017	Ago-Dic 2017	Ene-Jun 2018
Ing. en Materiales	2	5	3
Ing. en Manufactura	1	2	1
Ing. en Aeronáutica	5	1	2
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	0	0	0

Ing. en Electrónica y Automatización	0	0	0
Ing. en Tecnología de Software	3	1	0
Ing. Mecánico Electricista	2	1	2
Ing. Administrador de Sistemas	3	1	1
Ing. en Mecatrónica	11	31	28
Ing. Mecánico Administrador	40	39	40
S/A	0	0	0
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>81</b>	<b>77</b>

Como dato curioso, cada Facultad de la UANL, es representada por una mascota, en el caso de FIME, es el oso que simboliza la fuerza, la tenacidad y la nobleza de los ingenieros. (Anexo 1). También se han aprovechado los espacios exteriores para incorporar diferentes esculturas alegóricas a cada carrera, así como obras plásticas de artistas de la región (Anexo 2) como un aporte a la formación integral de los estudiantes.

#### 1.4 Estructura interna

Esta tesis se conforma de cinco capítulos. El primer capítulo, presenta la caracterización del contexto donde se realizó el estudio, se justifica y describe el problema de investigación, las preguntas de investigación, la hipótesis, el objetivo general y los objetivos específicos de la misma. El segundo capítulo constituye el marco teórico de nuestra investigación, se conforma con la revisión de la literatura con las principales aportaciones que hasta el momento se tiene sobre formación de profesorado universitario en el contexto nacional e internacional y desarrollo de CG en estudiantes universitarios. Y algunos trabajos similares a la investigación que se llevó a cabo. Se profundiza en los conceptos de competencias y sus enfoques, así como su influencia en las carreras de ingenierías. También en el mismo se realizó el análisis del modelo académico de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se hace énfasis en el perfil del profesor universitario y el profesor de ingeniería. Se profundiza en la enseñanza de la Física y su impacto en las carreras de Ingeniería, así como en metodologías y herramientas didácticas a utilizar.

En el tercer capítulo, se plantea el diseño metodológico de nuestra investigación, se definen las dimensiones para la elaboración de los cuestionarios aplicados a profesores

y estudiantes. Las técnicas de recogida de información utilizadas para el estudio tanto para la etapa cuantitativa como la cualitativa.

El capítulo cuarto contiene los análisis de los resultados de los cuestionarios aplicados tanto a profesores como a los estudiantes y la discusión de estos. Así como, los análisis de resultados del análisis de documentos, estudios de caso, entrevistas semiestructuradas y grupos focales que permitieron profundizar en algunos aspectos encontrados en la fase cuantitativa.

Para finalizar, el capítulo quinto presenta las conclusiones de la investigación de una forma más precisa, las limitaciones del estudio y propuestas para investigaciones futuras.



## **Capítulo 2. Marco Teórico**

En este capítulo se presentan los antecedentes del estudio, así como los principales conceptos y categorías que guardan una relación con el mismo. El análisis de las fuentes sigue un orden que va de lo más general a lo más particular. De esta forma, se describen las características de la formación de profesores universitarios en diferentes contextos a nivel global, se hace énfasis en el contexto de México. Se identifican aspectos esenciales de la enseñanza de la Física y de manera singular se explica la necesidad de desarrollar las CG a través de esta materia. Se detallan los aspectos teóricos metodológicos acerca de las competencias, cuestión indispensable para determinar los referentes fundamentales en los que se sustenta la investigación. Se identifican los principales vacíos que requieren ser llenados, los que constituyen el punto de partida para el desarrollo de esta tesis.

## **2.1 La formación del profesor universitario en la actualidad**

Es imprescindible considerar al profesor universitario holísticamente, esto es, como docente, investigador y gestor, tareas que desarrolla el profesor universitario de acuerdo con sus preferencias personales y motivaciones extrínsecas e intrínsecas, en concordancia con la fase en que se encuentre el desarrollo de su carrera profesional, así como la identificación con la visión, políticas y necesidades de la propia institución. Según Torelló (2011) la docencia e investigación son áreas diferentes, pero no excluyentes ni aisladas de las actividades diarias del profesor universitario, o en su desarrollo profesional, ni en su plan formativo. Además, el profesor universitario posee un doble perfil o triple si se llega a considerar la gestión, en donde la formación puede y debe contribuir a:

- Incrementar el área de conocimiento correspondiente coadyuvando a mejorar sus competencias didácticas.
- Incrementar el desarrollo de investigaciones y competencias innovadoras, especialmente en el área pedagógica sobre su misma actividad docente misma que se asocia con la necesidad de una anterior formación pedagógica, ya que el desarrollo y formación de su propia área de conocimientos en este ámbito corresponde principalmente a los estudios de doctorado (p. 204).

De este modo, el incremento del área de competencia del profesor universitario en el ámbito pedagógico (docencia, innovación e investigación), ayuda a complementar la tradicional formación teórica y de investigación de su propia área de conocimiento. Ayudándole a capacitarse en mayor medida, para la formación de nuevos profesionales y para contribuir a mejorar su ámbito teórico y didáctico de su área de expertís, ya que los conocimientos adquiridos, las competencias en el área de innovación e investigación, tanto como en su propia área de la cual es experto como del contexto pedagógico, le permitirán incrementar su conocimiento (aplicándose tanto a la formación recibida como la que en un futuro podrá impartir), desarrollando así mayor excelencia profesional.

En estos momentos, el profesor universitario debe enfrentar nuevos retos y un aumento de exigencias sociales institucionales. Lo que conlleva a que la profesión docente en la educación superior se esté transformando y aumentando su complejidad lo que conlleva a cambios en los perfiles docentes, uso y desarrollo de nuevas metodologías educativas orientadas a la adquisición de competencias, incorporación de nuevas tecnologías como elemento primordial de las diferentes estrategias metodológicas que se requieren emplear. Todo esto trae consigo un aumento de los requerimientos profesionales ejemplo de ello son el aumento del dominio de las competencias psicopedagógicas, lingüísticas, tecnológicas etc.

En la actualidad, es difícil visualizar un profesor ideal de referencia (Tejada, 2002 a), o a un docente universitario que solo presenta diferentes contenidos a un grupo de alumnos, que tienen como única y principales actividades tomar apuntes y memorizar los conocimientos, similitud con la línea que nos presentan Gros y Romaña (2004): “la profesión docente del siglo XXI poco tendrá que ver con la imagen de un profesor subido a la tarima e impartiendo su clase frente a un grupo de alumnos”. (p. 148). Resulta más que evidente que la consideración de todos los cambios antes expuestos, la complejidad del estado actual y los disímiles escenarios profesionales, donde el docente universitario debe desarrollar sus conocimientos. Todo esto hace obtener a la profesionalización de la actividad docente y a la formación y desarrollo del profesor universitario una notabilidad hasta hoy no reconocida.

Con este contexto, ante este reto profesional de los docentes, resulta indiscutible que la formación y desarrollo sea un mecanismo clave para el éxito del profesor universitario y no cabe incertidumbre que formar educadores para que desplieguen competencias profesionales no es tarea nada fácil, sobre todo si queremos que de esta formación nazcan unas experiencias docentes de alta calidad, innovación y contextualizadas, apropiadas a cada caso en particular, con un razonamiento previo de la misma. Debemos considerar alguna de las reflexiones de Gros y Romaña (2004), la necesidad de que esta formación ofrecida a los profesores universitarios por las diferentes instituciones de educación superior, bajo las normas y directrices institucionales adecuadas, evite caer en el incentivo de pretender agrupar las prácticas docentes, así

como los modelos, estrategias y metodológicas utilizadas. Entre distintas razones, no podemos tender a una combinación de las prácticas educativas:

- Por las particularidades de cada área de conocimiento, asignaturas, contenido, entre otras.
- Porque no todos los docentes tienen el mismo nivel de formación de competencias en el proceso y gestión de determinadas tácticas metodológicas, ni tienen la misma comodidad llevando a cabo determinadas actividades o prácticas docentes.

De acuerdo con lo planteado, es evidente la necesidad de ver con unos planes de formación pedagógica para el profesorado, los cuales serán elaborados después de un previo y minucioso análisis de necesidades, que a su vez, sean procedentes y estructurados, elaborados por contenidos específicos, contextualizados, adaptados al momento del desarrollo del profesional docente, al perfil de competencias previamente analizado y al nuevo ejemplo educativo que se está estableciendo en nuestro contexto educativo universitario, tratándose de optar por un modelo a su vez de oferta y demanda. Como comenta Eurydice (2004):

*Aunque resulte evidente, en los parámetros y exigencias que nos movemos un programa de: “formación pedagógica inicial no puede dotar al profesorado de todo el conocimiento y las destrezas que necesitarán a la hora de enfrentarse a ciertos aspectos de su futura profesión”, aunque sea compensable con una “formación continua adecuada que les permita enriquecer esta base posteriormente, a lo largo de su carrera profesional (Eurydice, 2004, p. 19).*

Valcarcel (2003) plantea la propuesta de la formación de educadores estructurada en cuatro niveles, determinados según el momento de desarrollo profesional en que se encuentra el profesor universitario:

- Formación previa, la cual contará básicamente a personal con posibilidades de iniciar la carrera universitaria, esto aplica para casos como los becarios de investigación.

- Formación inicial, ofertada a los profesores noveles, que refieran con insuficiente experiencia docente y con una clara precariedad laboral.
- Formación continua, dirigida al sector del profesorado con experiencia y con mayor adaptación a las necesidades puntuales y concretas del propio educando, universidad, y campo de su departamento, así como área de investigación.
- Formación especializada, la misma orientada al profesorado universitario con una extensa trayectoria profesional que, por sí mismo y por la necesidad de la institución universitaria en la que ejerce el magistrado, se requiera proponer al diseño, elaboración y aplicación de planes de estudios, etc. (p. 84-85).

### **El desarrollo profesional y personal del docente universitario**

Por otra parte, no se debe menospreciar otros ámbitos importantes de formación tales como: congresos, seminarios y jornadas. En la actualidad existen numerosos tipos de eventos y foros donde pueden intercambiar prácticas, experiencias y conocimientos acerca de su experiencia docente, de sus dudas, inquietudes e innovaciones metodológicas, así como didácticas utilizadas en su área de conocimiento.

De acuerdo con la UNESCO (2015 a) para lograr una educación de calidad se requiere que “los docentes y los educadores estén empoderados, sean debidamente contratados, reciban una buena formación, estén cualificados profesionalmente, motivados y apoyados dentro de sistemas que dispongan de recursos suficientes, que sean eficientes y que estén dirigidos de manera eficaz” (p. 34). Este objetivo otorga importancia no solo a la formación docente, sino a la necesaria formación de los directivos educacionales. La formación profesional y personal del docente ha sido objeto de diversos trabajos. Este estudio se enmarca precisamente en este campo de acción.

En este sentido, el informe de la UNESCO (2012 b) “Situación educativa de América Latina y Caribe” se hace referencia a que uno de los desafíos que enfrenta las Instituciones de Educación Superior (IES) es fortalecer a las mismas de tal forma que se genere una mayor producción científica y tecnológica. Dentro de las acciones para lograr este objetivo se encuentra la formación de los docentes, de tal forma que contribuya a su integración con el sistema educacional.

Para Gairín (2010) es de suma importancia para las organizaciones y su futura modificación de los procesos formativos del personal, principalmente las organizaciones educativas ya que en los últimos años se han enfrentado a una gran variedad de demandas y retos, resultado de los recientes cambios de la sociedad. De acuerdo con Merieu (2009) el profesorado universitario debe originar y a su vez dirigir el proceso de aprendizaje mediante dinámicas que permitan fortalecer el dominio de habilidades, requeridas para la evaluación continua y formativa.

En este sentido López (2009) citado por Rasilla (2011), menciona que es necesario realizar cambios a las prácticas escolares en donde los docentes asuman el compromiso de cumplir con un perfil deseable que requiere entre otras cosas: “enseñar a aprender”, conocer y organizar los saberes para lograr un aprendizaje significativo, así como llevar a cabo una planificación del proceso enseñanza aprendizaje que permita al estudiantado aplicarlo en situaciones de la vida diaria. De la Herrán (2008) pone de manifiesto que “el desarrollo profesional y personal de los docentes depende de manera principal de la ‘conciencia aplicada’ a su propia formación, que asocia niveles de comprensión y compromiso personal y social distintos” (p. 111).

Es de gran interés este estudio sobre el desarrollo personal y profesional del docente (DPPD) por cuanto implica la unidad del ser, el quehacer y el hacer. En la figura 1, se aprecia la tesis del citado autor acerca de que el desarrollo profesional y personal del docente es una conjunción de aspectos externos e internos a la vez.

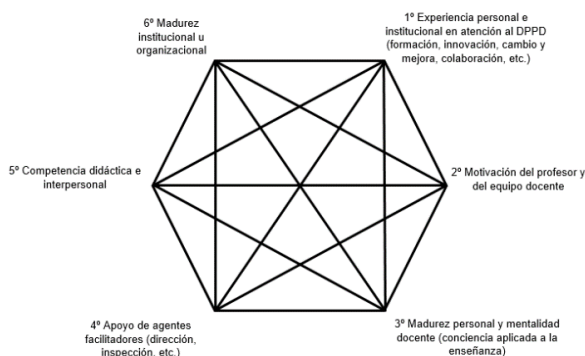


Figura 1. Perspectiva compleja del desarrollo personal y profesional del docente.

Fuente: de la Herrán, A. (2008).

La formación de los profesores constituye un proceso de constante mejora, en el cual deben ser incluidas, según menciona Pérez Serrano (citada por de la Herrán, 2008):

“1) Técnicas de tutoría. 2) Orientación al alumno en los todos los ámbitos académico, personal y profesional 3) Uso de estrategias de actuación docente en la observación, las entrevistas, los hábitos de estudio y trabajo, así como en el empleo y manejo de los instrumentos pertinentes para ello. 4) Destrezas para la elaboración de proyectos educativos y curriculares. 5) Nuevas tecnologías en la tarea académica del profesor. 6) Propuestas metodológicas actuales en el desarrollo de las clases diarias. 7) Estrategias de investigación aplicada en el aula. 8) Teoría y práctica de la evaluación de los alumnos, de los proyectos y de los programas del centro. 9) Trabajo en equipo de profesores del mismo centro. 10) Actualización continua en el campo científico” (pág. 126).

Por su parte, Ruiz (2000) lo conceptualiza como un proceso de formación continua a lo largo de toda la vida profesional, que produce un cambio y mejora en las conductas de los docentes, en la forma de pensar, valorar y actuar sobre la enseñanza, y de forma más restringida como proceso que presupone una formación del profesorado orientada al cambio, para resolver los problemas escolares desde una perspectiva de superación. La UNESCO (1998) hace énfasis en la formación permanente del profesorado, así como de su preparación en pedagogía. En la Declaración Mundial sobre la Educación Superior se establece que:

*Un elemento esencial para las instituciones de enseñanza superior es una energética política de formación del personal. Se deberían establecer directrices claras sobre los docentes de la educación superior, a fin de actualizar y mejorar sus competencias, estimulándose la innovación permanente en los planes de estudio y los métodos de enseñanza y aprendizaje, garantizándoseles condiciones profesionales y financieras apropiadas, y velándose asimismo por la excelencia de la investigación y la enseñanza (UNESCO, 1998, p.3).*

Para Rodríguez Neira (1999) el desarrollo profesional de los docentes constituye un proceso de autodeterminación basada en el diálogo colegiado, a medida que se implanta un tipo de comprensión compartida por los protagonistas, (que son esencialmente el profesor y el estudiante), tanto acerca de las tareas profesionales como de los medios necesarios para llevarlas a cabo.

El desarrollo profesional del docente debe ser construido a través de un aprendizaje constante y continuo, el cual se debe formar a lo largo del tiempo, esto le permitirá una evolución sobre los esquemas tradicionales. Está relacionado con un ciclo de mejora continua, en el cual quienes tienen mayor disposición para buscar nuevos conceptos, aprenderlos y asimilarlos son quienes más aprenden. (Moral, 1997). Según Vicente (1995) el proceso de formación del profesorado está orientado al crecimiento profesional y personal del profesorado, que tendrá como consecuencia la mejora del aprendizaje del estudiantado, para que este proceso tenga éxito es necesario que se lleve a cabo en un clima organizacional positivo y favorecedor.

## **2.2 Formación del profesorado en diferentes contextos**

A continuación, se exponen algunos aspectos de interés de la formación del profesorado en diferentes contextos que han sido tomados en cuenta en el presente estudio. Esto nos permitirá ver cómo diferentes contextos socioeconómicos, políticos, geográficos y culturales pueden influenciar el desarrollo de la educación superior de manera general en diferentes países y regiones.

### **Formación del profesorado en Norteamérica**

Los países pioneros en la formación pedagógica para la docencia universitaria en el continente americano son los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Desde los años 50 en ambos países se impartían cursos y programas de formación para los futuros profesores universitarios (Main, 1987, Dalcegio, 1993) algunos de ellos como el semanario Faculty Intership Programme. Canadá tiene un sistema descentralizado de administración de la educación, y cada provincia presenta particularidades. El sistema de regulación en Quebec se destaca por su estabilidad y confianza en las instituciones formadoras, lo cual se sostiene en procesos de acreditación rigurosos que son obligatorios.

Existe una institución especializada que regula todo el proceso, la Dirección de Formación y Titulación de Profesionales de la Educación, y una agencia autónoma, el Comité de Consentimiento de Programas de Formación de Educación (CAPFE, por sus siglas en francés), que realiza el proceso de acreditación y lo reporta a la dirección de



formación del Ministerio de Educación de la provincia. En cuanto a estándares, tienen lo que denominan un “referencial de competencias”, definido en el 2001, que establece 12 competencias profesionales, para cada una de las cuales se dan indicadores que corresponden a lo que debe lograr un profesional recién egresado. Este referencial de competencias se destaca por el tipo de profesional que perfila, ya que incluye competencias críticas y éticas, ausentes en las definiciones de los otros países analizados. La evaluación del logro de las competencias se realiza como parte del proceso de formación, lo cual se supervisa mediante el proceso de acreditación (Gysling, 2011).

La formación pedagógica del profesorado universitario en Estados Unidos es voluntaria, con las excepciones de la Universidad de Michigan y la Universidad del Sudeste de Missouri en Cape Girardeau: su principal característica es tener apoyo institucional, una buena dirección, impactar en la toma de decisiones incidir directamente en el estudiantado como factor importante para su buen funcionamiento. La Comisión Nacional sobre la Enseñanza y el futuro de los Estados Unidos (NCTAF, en inglés) elaboró un manifiesto con el objetivo de que todos los estados americanos aumentaran la regulación y el control sobre los programas de formación docente por medio de estándares nacionales, mayor cantidad de años de estudio universitario, más integración entre los cursos académicos y la práctica, así como un esfuerzo para aumentar los recursos y el apoyo al magisterio en el país.

La NCATF logró incluir en esta política educativa a más de 600 entidades educativas, como también algunos departamentos de educación de los estados. Un producto importante de este esfuerzo fue la creación de la Comisión Nacional de Estándares Profesionales para la Docencia (NBPTS), que no solo estableció los estándares para una “docencia de excelencia”, sino también un proceso de certificación de maestros, logrando apoyo financiero del gobierno federal norteamericano (Hess; Rotherhan y Walsh, 2012).

Por su parte, la segunda visión fue reforzada por investigadores que entendían que no es necesario seguir exigiendo los certificados tradicionales, los cuales generalmente incluyen la finalización de un programa de formación docente tradicional y la demostración de competencia específica en el área de enseñanza por medio de

pruebas, por ejemplo. Según estos investigadores, las evidencias empíricas de que maestros con certificados tradicionales logran mejores aprendizajes de sus alumnos no son consistentes y, aunque se encuentra una relación positiva, esta es poco significativa para mantener dicha barrera de entrada a la docencia (Hanushek y Rivkin, 2004) (Gordon; Kane y Staiger, 2006). Dichos autores defienden la liberación de la oferta potencial de maestros, permitiendo que profesionales interesados en la docencia, pero sin las credenciales, sean admitidos como maestros y se evalúe su calidad por medio de los resultados de los alumnos en pruebas estandarizadas.

En este sentido solo se podría identificar los buenos maestros después de su ejercicio en la profesión, y de esta forma tomar la decisión de mantenerlos o no en la docencia. Sin embargo, aunque actualmente casi todos los estados americanos presentan rutas alternativas para el ingreso a la docencia, y el gobierno federal ha apoyado estos esfuerzos, los docentes certificados por rutas alternativas todavía representan una pequeña minoría de los que entran a la docencia en dicho país (Levine, 2006; Darling-Hammond, 2012 a). Algunas Escuelas de Educación de Estados Unidos suelen organizar su formación docente en modelos similares al de Finlandia, es decir, programas de postgrado de uno o dos años para estudiantes formados en una carrera universitaria o programas de pregrado con cinco años de duración.

En este modelo, los estudiantes dedican un año de su formación a la tarea de prepararse para enseñar ya que estos programas ofrecen un año de experiencia clínica en una escuela-campo. La diferencia con el modelo finlandés está en la dedicación a la investigación y la tesis de maestría. Las teorías de Shulman están en la base del trabajo de la Comisión Nacional de Estándares Profesionales para la Docencia (NBPTS) desarrollados en estados Unidos, que medió en el diseño de una serie de programas de formación docente en ese país (Darling-Hammond; Lieberman, 2012 b). En Estados Unidos, son particularmente relevantes los estándares del Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium (INSTASC), que definió los primeros estándares de formación de profesores desde 1987 y reformulados en 2010, como estándares profesionales para la educación.

También, son relevantes los estándares de la agencia nacional de acreditación de formación de profesores, el National Council for Accreditation of Teacher Education

(NCATE), que se encuentra en proceso de fusión con la otra agencia acreditadora de programas de formación denominada Teacher Education Accreditation Council (TEAC). Ambas han definido una nueva orientación para la formación de profesores con énfasis en la práctica. Existen otros estándares de excelencia profesional como es el National Board for Professional Teaching Standards (NBPTS).

En Nueva York desde 2000 existe una política de control de la profesión docente, que exige que todos los educadores estén registrados en el Office of Teaching Initiatives. Para estar inscritos, los profesores deben cumplir una serie de requerimientos, entre ellos, haber obtenido un título en una institución acreditada por una agencia nacional (NCATE o TEAC) o la agencia estadual (Regents Accreditation of Teacher Education - RATE) y en su currículo contar con la aprobación de ciertos exámenes, todo esto es administrado por otra entidad denominada New York State Teacher Certifications Examination (NYSTCE).

Los exámenes son específicos por nivel y disciplina según cada rama de la educación. Existe una certificación inicial al egreso del proceso de formación y una certificación permanente, que exige un año de inducción y tres años de ejercicio profesional. El proceso de certificación no se vincula directamente con los procesos de formación, ni tiene consecuencias para estos, sino que se lo entiende más bien como un proceso personal de los candidatos que el estado apoya mediante mecanismos de formación continua profesional.

En Canadá, un ejemplo de formación docente-pedagógica es la de la Escuela Politécnica de Montreal la cual desde hace tres décadas mantiene un programa de formación pedagógica para sus profesores noveles, a través de su Servicio Pedagógico (Dalceggio, 1993) este programa tiene carácter obligatorio para los nuevos profesores, entre sus objetivos esta facilitar la integración del nuevo profesor, dotarlos de los conocimientos de pedagogía universitaria y guiarlos en el desarrollo didáctico-pedagógico de sus primeros cursos.

Norteamérica es un claro ejemplo de la importancia de la formación pedagógica de los docentes universitarios, y de una formación de calidad ya que cuenta con docentes habilitados con el grado de doctor, hace énfasis en el conocimiento disciplinar; cabe

señalar que en los referentes expuestos no se observan acciones o programas que incluyan integralmente la formación personal y profesional de los docentes.

### **Formación del profesorado en la Unión Europea**

En *España y Gran Bretaña* se han creado diversos centros de para el estudio de la Enseñanza Superior, en su mayoría enfocados en la formación pedagógica-didáctica. En Francia, el Ministerio de Educación creó los Centres d'Initiation à l'Enseignement Supérieur (CIES), (Brown, 1993), que proporcionan formación docente a los futuros docentes universitarios, y hasta cierto punto abordaron la formación docente desde una perspectiva pedagógica.

La República Federal de Alemania es considerada pionera en la formación pedagógico-didáctica inicial del docente universitario, incluyéndose una formación de carácter investigativo. Un nuevo tipo de docente es el "junior profesor", que al terminar su doctorado podrá asumir la cátedra. Esta modalidad tiene una duración mínima de seis años la cual permitirá al académico e investigador que inicia llevar a cabo investigaciones con la asignación de un presupuesto propio y la posibilidad de ser promovido. Entre otras alternativas de acceso a la docencia universitaria está el trabajo profesional, calificado como asistente científico en una universidad o centro de investigación (Sperschnieder, 2001).

Las instituciones involucradas en la formación docente universitaria o educativa son universidades con amplia libertad de investigación y enseñanza, así como seminarios de estudio estatales, o escuelas de seminario, las cuales se organizan de manera diferente y siguen diferentes principios rectores. La formación docente se considera a menudo como "fragmentada" (Blömeke, 2002; Terhart, 2004). En los estados federales se lleva a cabo la solicitud de un lugar en un programa de maestría de formación docente tras la licenciatura. Esto es en gran parte polivalente, es decir no directamente relacionado con la profesión docente. Se solicita a los profesores por primera vez un título de Enseñanza específica "Máster of Education", reconocida por primera vez como un examen estatal. Sin embargo, ciertas condiciones deben cumplirse para poder ser incluidos (Bellenberg y Thierack, 2003) (Blömeke, 2009).

El Colegio Internacional de Educación Superior (CIES) de Francia, atiende a varias universidades, con el fin de proporcionar una formación docente a los futuros profesores de universidad. Los alumnos son becarios seleccionados, cuya formación se basa fundamentalmente en: trabajos prácticos y trabajos bajo supervisión de un profesor-tutor pedagógico, además de asistencia a cursos, sobre la forma de estructurar el contenido y la elaboración de materiales de enseñanza, técnicos audiovisuales, las características de los estudiantes, los sistemas europeos de enseñanza y el mundo laboral. Una práctica común en Francia es que los profesores universitarios son seleccionados entre los mejores maestros de conferencias según la especialidad y con un doctorado.

En lo que respecta a Holanda, la formación del profesorado de reciente ingreso es voluntaria; entre las actividades que se lleven a cabo en este país se encuentra la asignación de un mentor, seminarios y reuniones, así como la observación de clases y supervisión. Desde que la entrada en vigor de la WHW, se han realizado un número considerable de cambios, los cambios principales fueron, por ejemplo, la introducción de estudios terciarios del Máster de licenciatura, en 2002, el grado de asociado en 2007 y la Ley de Control de Refuerzos en 2010.

Especialmente importante para el diseño sustantivo de los programas de capacitación de maestros fue la Introducción de los requisitos de competencia para maestros en 2006, estos requisitos de competencias son parte de la descripción de la profesión de maestro. Inicialmente los requisitos de competencia fueron regulados a través de la Ley de Ocupaciones en la Educación (BIO), ahora se realiza a través de las leyes del sector educacional y requisitos de competencia del personal docente.

El objetivo no es solo que los profesores se gradúen y cumplan con los requisitos de competencia, sino que también los maestros mantengan sus competencias y se desarrollen en el contexto de la organización escolar. El Ministerio de Educación junto a las organizaciones profesionales de docentes en educación primaria, educación especial, educación superior y secundaria, formuló una propuesta de renovación de los requisitos de competencia.

En esta propuesta, los siete requisitos de competencia ahora se traducen en tres requisitos de competencia: profesional, didáctico y pedagógico competente. Estos

requisitos se complementan con una amplia base profesional para la formación del profesor. Los requisitos de competencia revisados se esperarán que a partir de agosto de 2017 se apliquen a las leyes del sector. (Biesta, 2012). La calidad de todos los cursos de educación superior, incluida la formación del profesorado, está garantizada a través del sistema de acreditación incorporado en la WHW en 2002. Este sistema de control de calidad externo obliga a los cursos de capacitación a demostrar que tienen los requisitos de calidad.

La Organización de Acreditación de Educación de Holanda (NVAO) es responsable de evaluar y salvaguardar la calidad de la educación superior la misma basa sus juicios en las recomendaciones que se hacen y que son emitidos por comités de visitación de expertos independientes. En 2010, se ajustó el sistema de acreditación, incluyendo la acreditación institucional donde las instituciones pueden demostrar que está trabajando constantemente en la mejora de la calidad de sus programas, los cursos se evalúan únicamente sobre la base de una prueba limitada. Esta prueba contiene cuatro estándares: calificaciones finales previstas, entorno de aprendizaje educativo, evaluación y calificación final realizada.

El plazo de acreditación para una entidad educativa es de seis años. El sistema de acreditación se basa fuertemente su enfoque en la evidencia y la demostración de calidad. En el período 2014-2016, todas las escuelas de formación docente, cursos de formación docente de segundo nivel y formación docente universitaria, fueron evaluadas y acreditadas. (Nuffic, 2013).

Algunas universidades españolas cuentan con programas de formación docente, de las que dependen las decisiones políticas de cada universidad. Entre las modalidades que se ofrecen se encuentran los seminarios, prácticas y lecciones de temas seleccionados con la planificación curricular, métodos de enseñanza, elaboración de contenidos didácticos, estudio de los sistemas educativos, las funciones de la universidad, las características de los alumnos, la organización y gestión de clases, instrumentos de evaluación, así como relaciones interpersonales; así como el Curso de Inducción a la Docencia Universitaria en las Universidades de *Barcelona* y *Valencia* (Feixas, 2002)(Benedito, 1996).

De igual forma, las diferentes instancias de evaluación y acreditación de instituciones de educación superior en el mundo han manifestado su interés y preocupación por la formación del docente universitario, tanto es el caso para la Agencia Nacional Española para la Calidad y la Acreditación (ANECA) en España, o el Staff and Educational Development Association (SEDA) en Inglaterra.

En el caso de Gran Bretaña debemos remontarnos hasta la década de los 80 y 90 para poder entender la evolución de la formación pedagógica. Desde ese periodo los programas de formación inicial eran ofrecidos por todas las universidades y están basadas principalmente en actividades prácticas (Brown, 1993). La temática en lugares como el Centro para el Estudio de la Enseñanza Superior en Londres, va desde comprender al estudiante, conocer el papel de la teoría práctica educativa; las actitudes y necesidades del profesorado; así como el contexto institucional y social (Cox, 1993). También se creó en 1989 la University Staff Training and Development Unit (USTDU), cuya finalidad era es desarrollo y formación de todo el personal universitario (Brown, 1993); así como la Society for Research in Higher Education (SRHE) y el Standing Conference for Educational Development (SCED), cuya función es facilitar los recursos necesarios para que se puedan realizar acciones formativas.

Destaca en el caso de Inglaterra que va en camino de simplificar un sistema que comenzó en los ochenta con una reforma profunda al sistema de formación de profesores. En esa época se autorizó a consorcios de escuelas a actuar como instituciones formadoras, además, se crearon una serie de instituciones estatales para operar la regulación del sistema y otorgar el Qualified Teacher Status (QTS), que se exige para ejercer en la educación pública.

Además, en los noventa se llegó a establecer un currículo único de formación de profesores. Las agencias que se crearon en el proceso fueron la Training and Development Agency (TDA) que define los estándares y administra la aprobación de programas de formación, el General Teaching Council (GTC), que lleva el registro de profesores y otorga el QTS, y la Office for Standards in Education (Ofsted), que realiza la supervisión de instituciones escolares y de formación de profesores. La resistencia a esta reforma y la evaluación de su implementación han incidido en la incorporación de sucesivos cambios al diseño original.

En 2002 se eliminó la idea de un currículo de formación único y se establecieron 33 estándares. Luego, en 2008 y con vigencia en la actualidad estos estándares se articularon en un sistema graduado con los estándares profesionales. El cambio más reciente, dado a conocer en junio de 2011, redujo a ocho los 33 estándares de desempeño para la formación del profesorado que estaban vigentes y los unificó con el código de comportamiento ético, incluyendo tres estándares más.

Además, los cambios señalados se eliminaron un nivel de la gradación que distinguía entre los conocimientos, habilidades y atributos que debía tener un estudiante al egreso del proceso de formación y los que debía tener el profesor al ingresar al ejercicio profesional, luego del proceso de inducción. Al mismo tiempo, se han anunciado transformaciones en las agencias del sistema, que incluye el cierre del General Teaching Council (GTC). Es decir, en el momento actual, el más centralizado de los casos estudiados va en camino de simplificación de un modelo que las actuales autoridades han calificado como poco eficaz. (Gysling, 2011)

Por su parte, *Bélgica* posee el Instituto de Pedagogía Universitaria y Multimedia (IPM) el cual ha diseñado un programa específico para los nuevos profesores, impartido antes de iniciar su actividad docente. En base a lo anterior se observa la preocupación de los países europeos por contar con docentes universitarios con formación pedagógica, con estudios de posgrado involucrados en procesos de investigación. Con referencia específica a la enseñanza de la Ingeniería europea, se considera importante citar, la experiencia de formación docente promovida por la “Sociedad Internacional para la Enseñanza de la Ingeniería” (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik) (IGIP), fundada en Austria en 1972 (Manuilov et al. 1998). Esta institución es reconocida por la Organización de las naciones Unidas para la Educación, La Ciencia y la Cultura (UNESCO) como órgano consultivo en educación en la Ingeniería, con cerca de 80 países miembros, contando con un Registro de Profesores Europeos para la Enseñanza de la Ingeniería (INGPAED IGIP).

### **Formación del profesorado en América Latina**

A continuación, se exponen algunas características de la formación docente, enfoques, modalidades y estrategias en algunos países de América Latina. En Ecuador se ofrecen



modalidades que van desde cursos, talleres, seminarios y programas de posgrado, abarcando el tema de las asignaturas disciplinares, pedagógicas y didácticas. Las universidades son las responsables de la capacitación y formación del docente, que tienen por objetivo la mejora de sus funciones. Entre las técnicas de aprendizaje optan por el aprendizaje cooperativo, como la Expedición Pedagógica Nacional.

Por otra parte, en Colombia se imparten asignaturas básicas y algunas relacionadas con la pedagógica y la didáctica; las necesidades educativas actuales, no son parte de los contenidos del currículo, así como la educación sociocultural y los valores no son elementos prioritarios. (Fabara, 2004). Cabe mencionar que en algunas universidades de Colombia se desarrollan programas de Doctorados en Educación. En países como Chile y Argentina los maestros son formados por las universidades, los institutos terciarios no universitarios y hay opciones mixtas en las que ambos tipos de institución comparten la responsabilidad.

El sistema de Educación Superior en Chile opera en forma autónoma y liberalizada, y sólo recientemente se está avanzando en el establecimiento de mecanismos de regulación de la calidad a través de procesos de acreditación. La formación de profesores en Chile está en manos de las universidades las cuales pueden ser públicas o privadas. En Chile, la formación inicial docente ha sido un tema de discusión durante varios años, a raíz de lo cual se han conformado consejos de asesores para determinar las opciones de mejoramiento. El Ministerio de Educación, atendiendo a las recomendaciones realizadas por la OCDE en 2004, así como los resultados de estos consejos, ha puesto en marcha un ambicioso instrumento de política pública para renovar la formación inicial de profesores en las universidades.

Este instrumento, denominado Convenio de Desempeño (CD), busca lograr que las Instituciones de Educación Superior formen los profesores del siglo XXI que Chile necesita, con competencias profesionales de alto nivel que generen cambios notables en la calidad del aprendizaje en las aulas escolares, y en la comunidad educacional chilena, particularmente en los entornos más vulnerables (Ministerio de Educación, 2014). Tal como se aprecia, en estos tres países, la formación para trabajar en las instituciones secundarias exige más tiempo que hacerlo para los niveles inicial y primario, aunque al respecto no exista una muy clara fundamentación teórica o

pedagógica (Pogré, 2004). Cuando se da una mirada histórica, se descubre una tendencia generalizada de aumentar los años destinados a la formación docente y, también, la cantidad de contenidos (una excepción vendría a ser lo que ocurre últimamente en Chile, donde algunas universidades están intentando revertir esta tendencia).

En Argentina existe un sistema mixto, donde universidades e instituciones terciarias forman a los maestros y profesores ya sea públicas o privadas. En el caso de Argentina El Ministerio de Educación proporciona orientaciones generales y ofrece algunas acciones de manera directa a través de Postítulos o Programas Nacionales, pero son las provincias las que elaboran y ejecutan la mayoría de las propuestas de formación continua a través de sus propios organismos e instituciones educativas oficiales, gremios o universidades. Es decir que se combina una oferta centralizada con actividades descentralizadas, implementadas por los gobiernos locales, pero bajo lineamientos u objetivos estratégicos nacionales.

Argentina es el único de los cuatro países del MERCOSUR que formuló un documento específico titulado Lineamientos Nacionales para la Formación Docente Continua y el Desarrollo profesional, donde se proponen criterios para orientar las acciones de desarrollo profesional nacionales, provinciales e institucionales. Asimismo, una nueva Resolución creó el Programa Nacional de Formación Permanente que contempla los diversos niveles y sectores del sistema y se propone articular procesos de formación con mecanismos de evaluación y fortalecimiento de la escuela. Este programa posee un componente centrado en las instituciones educativas con dos recorridos según la función desempeñada (directores / supervisores versus equipos docentes); y un segundo componente para destinatarios específicos que atiende a las trayectorias, niveles, especialidades, roles y temas priorizados por cada jurisdicción.

En Argentina se recupera la noción de formación centrada en la escuela, el programa de acompañamiento a noveles, que es una iniciativa importante en este nuevo marco. El desarrollo profesional de los docentes se propone utilizar una diversidad de modalidades, dispositivos y líneas de acción, sin olvidar las condiciones de trabajo y la necesidad de articular la formación con la carrera y con el puesto laboral (Vezub, 2014).

En el caso de Cuba se plantea un modelo de la *universalización* de la educación que incrementa la preparación sociológica y pedagógica. Existen dos modalidades de formación docente, la ‘superación profesional’, cuyo principal objetivo es elevar la calidad de la tarea docente, y la ‘formación cultural’ donde se prioriza la superación realizada de manera simultánea con el ejercicio de la docencia. Los cursos buscan fundamentalmente profundizar, actualizar o complementar los conocimientos y destrezas, e inclusive la recalificación en caso de ser necesario. Esta modalidad es de suma importancia y relevancia para el caso de docentes en los que se ha divisado insuficiencias en su actividad como docente, tales como carácter metodológico, dominio de las materias o dirección pedagógica de la formación de sus alumnos como futuros profesionales.

La necesidad y posibilidad de elaborar y diseñar la superación de los educadores según las necesidades reales y su vez el carácter descentralizado proporciona estructurar y elaborar simultáneamente cursos y talleres diferentes para variados grupos de educandos. Se trata de cubrir en los mismos tantos aspectos psicopedagógicos de las didácticas especiales, así como el aspecto científico de las materias, otras áreas referenciadas a temas culturales, históricos, filosóficos, de metodología de la investigación, sobre educación ambiental, sexual, salud, etc.

Una descentralización en cuanto al esquema y ejecución de los talleres, foros y cursos beneficia que las facultades de educación pedagógicas para varíen su campo de atención. Otras modalidades de crecimiento profesional son los diplomados, concebidos cada uno por un grupo de cursos articulados entre sí, los cuales incluyen la elaboración y desarrollo de una investigación o trabajo con carácter teórico y/o práctico para su culminación. Esto posibilita la formación y desarrollo especializado de los graduados, suministrándoles conocimientos y habilidades en áreas particular de la educación o las ciencias según sea el ámbito del diplomado o el carácter que este tenga.

Los cursos de posgrados proporcionan un nivel cualitativamente superior desde el punto de vista profesional, cultural y científico; el mismo se reconoce con un título o grado científico de carácter oficial mediante los colectivos de profesores de maestrías y doctorados. Los docentes de la educación superior se forman y desarrollan a partir

de profesionales universitarios altamente capacitados en cursos de preparación pedagógica, así como en el trabajo de formación docente de los llamados alumnos ayudantes, dado es el caso de las maestrías en diferentes áreas de la educación, como en la adquisición de diferentes grados científicos (Ramis, 2004).

De acuerdo con Sandó (2013) la formación de docentes universitarios en Cuba se organiza por etapas que van desde una preparación inicial de los profesores noveles, así como otras fases de formación permanente. Además de la proyección y cumplimiento de acciones de formación previa con posibles candidatos a ingresar, dando prioridad a estudiantes que se desenvuelven como ayudantes y los miembros de la reserva científica, existentes en todas las universidades, y la en el caso particular de las universidades de ciencias pedagógicas de la reserva especial pedagógica.

En esta misma línea la formación de profesores universitarios debe cubrir aspectos como: la formación didáctica y pedagógica que permite al profesorado actuar de forma efectiva a la hora de dirigir el proceso enseñanza aprendizaje; formación científica, que facilita y asegura la actualización del profesorado, así como la profundización en los temas de las diferentes asignaturas que imparte; formación investigadora, que le permitirá al profesorado adquirir y desarrollar conocimientos y habilidades, así como la formación y fortalecer valores relacionados con la investigación; formación en el manejo efectivo de tecnologías de información y comunicación.

En los casos de Paraguay y Bolivia hay que remontarse hasta los años 90 donde se realizaron en ese periodo las primeras reformas educativas, que requirieron ser acompañadas en su desarrollo por maestros de un perfil determinado. En Paraguay las acciones de formación continua son impulsadas y ofertadas por el Ministerio de Educación y Cultura a nivel central, con apoyo del Instituto Superior de Educación Dr. Raúl Peña de Asunción y a través del Sistema Nacional de Actualización Docente. En la actualidad no ha existido un cambio significativo en estos países en cuanto a la formación universitaria y se mantienen los estándares y métodos de la reforma efectuada hace más de tres décadas. En Bolivia y Paraguay, los estudios para ser profesor universitario duran menos años que los requeridos para cualquier otra profesión. En los tres países, la formación magisterial se puede realizar en instituciones de nivel superior, pero con un rango inferior al de las universidades. En Bolivia se ha

hecho el intento de superar esta situación, mediante convenios entre el ministerio y las universidades para que éstas se encarguen de administrar los institutos normales superiores.

Uruguay también cuenta con una política centralizada que canaliza el Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores de Montevideo mediante cursos y posgrados, a los que se agregan programas nacionales específicos que tienen su propio componente de capacitación. En Uruguay las normas que rigen la formación continua se refieren a aspectos formales de los cursos (duración, titulaciones, modalidades, evaluación y emisión de certificados). A finales de los años 90 y principios de los 2000 se reconoció el derecho de los docentes a realizar estudios de posgrado. A tal fin se elaboró una oferta específica y se estableció un reglamento para los posgrados dictados por el IPES en convenio con la Universidad de la República. (Vezub, 2014)

En Paraguay tampoco hay una normativa nacional con criterios generales, sino recomendaciones sobre las modalidades y los temas de formación para los que se elaboran módulos de contenidos mínimos. Los institutos además pueden ofrecer otros cursos que tienen la desventaja de otorgar menor puntaje para su reconocimiento en la carrera. Por su parte en Uruguay se destacan dos propuestas de carácter innovador. La primera son los “Módulos de Formación en Derechos Humanos”, con una estructura abierta (conformada por diversos módulos) que aspira a convertirse en un trayecto a armarse según los intereses, posibilidades y trayectoria de cada docente.

La segunda es el “Programa de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya” (PAEPU) destinado a la formación de docentes de las escuelas de contexto sociocultural crítico. Actualmente los cursos se han extendido a escuelas comunes, incluyen a los docentes y directores, alternan el trabajo presencial, la formación teórica con la elaboración y puesta en práctica de proyectos pedagógicos mediante estrategias de acompañamiento in situ a los docentes para su implementación (Vezub, 2014).

En el caso de Perú no ha habido una reforma en las últimas décadas, pero los bajos logros en educación constituyen una preocupación permanente. Y si bien es cierto que no se puede culpar exclusivamente a los maestros, también es indiscutible lo mucho que ellos pueden hacer. La docencia como profesión no reviste gran atractivo, en la medida en que las remuneraciones son bajas y las condiciones de trabajo, difíciles.

En los tres países la capacitación pedagógica a profesores universitarios adopta dos modalidades: la formación inicial y la formación en servicio. La primera se desarrolla de manera formal tanto en los liceos creados específicamente para tal fin (institutos normales superiores en Bolivia, institutos de formación docente en Paraguay o institutos superiores pedagógicos en el Perú) o en las universidades. La formación en servicio asume diversas modalidades y es impartida por institutos, universidades y otras entidades educativas, públicas y privadas. Comprende actividades formales y no formales.

Entre las primeras están: la especialización, los posgrados, las licenciaturas (que en Bolivia y Paraguay se pueden considerar como formación en servicio) y la profesionalización (titulación de maestros en ejercicio). Como actividades no formales se consideran los cursos, llamados generalmente de capacitación, que brindan organismos del Estado, universidades y asociaciones civiles dedicadas a la educación. En el Perú se ha desarrollado el concepto de formación continua, que incluye la formación inicial y la formación en servicio como un todo. Es una propuesta que está en etapa de formulación y todavía no se ha puesto en práctica. (López de Castilla, 2004).

### **2.3 Formación de los profesores universitarios en México**

Para abordar algunas características de la formación de profesores universitarios en México, es necesario recurrir a referentes en el tema, que proporcionarán referentes esenciales para esta investigación. Entre ellos destaca Gil (1994, 1998), así como los lineamientos de diferentes instituciones de Educación Superior. A continuación, mostraremos un breve panorama de la formación de docente universitario haciendo un recorrido histórico de su evolución, contexto social, político y cultural que lo caracteriza. La presentación de periodos es solo por cuestiones de ordenamiento cronológico de la información recabada.

A nivel nacional se fundó el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio en el año 1944, convirtiéndose en 1971 en la llamada Dirección General del Mejoramiento Profesional del Magisterio. Luego se elaboró y se puso en marcha el Programa Nacional de Actualización Permanente de Maestros de Educación Básica en Servicio

(PRONAP), estableciéndose a nivel de todo el país el Sistema Nacional de Formación Continua y Superación Profesional de Maestros en Servicio.

En la década de 1970 a 1980 la visión psicopedagógica en torno al currículo y desarrollo (Díaz y Lugo, 2003) cobra fuerza gracias a la influencia del llamando “currículo de orientación cognitiva”. Si bien el desarrollo de las personas tiene una dinámica interna esta es posible gracias a las interacciones sociales que se establecen entre el individuo y los diferentes agentes que interactúan.

En el ámbito educativo los alumnos aprenden contenidos de la cultura establecidos en el currículo escolar, gracias a los procesos de interacción y comunicación con los docentes. Existió a inicio de los años 70 una proliferación de los cursos de actualización autónomos, sobre tecnología educativa, programas por objetivos de aprendizaje, evaluación, elaboración de materiales didácticos, microenseñanza, técnicas grupales entre otras, en ese momento la intención era instrumentar al docente para hacerlo eficiente y elevar su nivel académico (Aguirre, 1998).

A mediados de la década empezaron a aparecer nuevos programas de formación y superación docente de forma estructurada tales como talleres y cursos y se incorporan otros temas tales como: grupos operativos, epistemología o análisis institucional, abordando otras corrientes de pensamiento (Aguirre, 1998).

Para finales de la década de los noventa, las especialidades, maestrías y doctorados se incrementaron de manera considerable, en parte favorecidos por las políticas de educación superior, la masificación de la universidad que corre paralela a la devaluación de los títulos de estudio anulando así la proliferación de centros de formación docentes, cabe mencionar que a partir de 1976 se inicia un proceso de formación diferente sin dejar los cursos talleres y diplomados y es a través de los estudios de posgrado en especial los de educación (Aguirre, 1998).

Es importante señalar que por la necesidad de contratación por el aumento de la matrícula se contrató más personal académico y se cuadruplico así en relación con el número de profesores e investigadores (Rangel, 1974).

En el periodo de 1980 a 1990 se caracterizó porque a finales de los 70's e inicio de los 80's se dieron dos importantes sucesos los cuales fueron la expansión demográfica y una demanda social de la educación y el desarrollo tecnológico. Ambos influyeron

notablemente en el docente primeramente en el proceso de enseñanza tradicional y después en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante el uso de aplicación de tecnologías educativas, así el profesor empezó a ejercer funciones también de asesor, consultor y evaluador.

Todo ello provocó la creación de centros de investigación educativa y se da pie a la presencia de organismos para capacitar pedagógicamente y otros desde la IES como el programa de Desarrollo de Habilidades Docentes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), (Aguirre, 1998).

A partir de 1990 surgen las corrientes psicopedagógicas del currículo que fueron detonadores de la formación docente, se observa que en los 90's se acentúa la noción de metacurrículo y del currículo centrado en el alumno y en el aprendizaje. De aquí se derivó una necesidad de trabajar con los docentes para que trabajar más con el aspecto humano y social. Esto abrió la pauta para el surgimiento de los conocidos programas de tutorías, además que se apuntó hacia el aprendizaje basado en problemas, metodología de proyectos entre otros (Díaz y Lugo, 2003).

Para estas fechas la principal vía de superación docente se convirtió en los estudios de posgrado, fonación orientada a proporcionar al docente los conocimientos necesarios de su especialidad.

Estaba claro que esta no era la solución ideal, pero si un punto de partida. Otros métodos de superación fueron los cursos, seminarios y diplomados sobre dialéctica general y temas básicos en la docencia, particularmente relacionados con objetivos de aprendizaje, preparación del currículo, metodología y evaluación. A finales de 1996 fue puesto en operación el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) el cual fue impulsado por el Gobierno Federal Mexicano el cual tiene como propósito mejorar las proposiciones del personal académico, en función de la naturaleza y características de los programas académicos que imparte.

Este tenía dos facetas principales las cuales eran el otorgamiento de becas a los profesores de carrera contratados antes de 1996 para que obtuvieron un novel de posgrado y el compromiso de las IES públicas de no contratar personal con el perfil no deseable. En el periodo del 2007 al 2012 se plantearon diversas mejoras y uno de ellas fue la creación de un Plan de Desarrollo Nacional el cual tenía como objetivo una



educación en México de calidad, promoviendo así que los programas de fortalecimiento institucional y de formación del personal académico de las IES recibirían un fuerte impulso (PND 2007-2012) refiriéndose a la calidad en cada uno de los elementos: directivos, egresados, estudiantes, currículo y sobre todo la calidad de los docentes, este último objeto de trabajo.

Por otra parte, el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (SEP 2007) en el apartado referente a la educación superior señala que es necesario fortificar los procesos de funcionalidad y mejoramiento de personal docente, buscando el apoyo a programas de capacitación, formación continua y superación académica, además del fortalecimiento del vínculo docente con la investigación (p.26).

En el informe “Los docentes en México” el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en México (INEE) (2015) se hace informe que auténticamente en México las entidades encargadas de la formación inicial de los educadores para el nivel de educación básica son fundamentalmente las llamadas escuelas normales. Sin embargo, ante la introducción en la educación básica obligatoria para los niveles de secundaria (1993) y tres grados de preescolar en 2011, también como las reformas curriculares de los programas y planes de estudio de los niveles de educación básica. Por ello el sistema educativo mexicano ha debido apuntalar su desarrollo en las escuelas normales privadas para la formación de educadores, así como la Universidad Pedagógica Nacional y otras instituciones de educación superior a lo largo del país.

En lo que respecta a los niveles de educación media superior, la formación y desarrollo inicial de docentes es muy baja y la gran mayoría de la que se cuenta actualmente se ofrecen en Instituciones de Educación Superior tanto públicas como privadas. En la cual los procesos de introducción y desarrollo a la tarea docente y la capacitación han sido fundamentales para la formación pedagógica de los educadores. En este mismo reporte se menciona que en México, desde hace ya varias décadas, se han realizado diversas acciones por parte de entidades federales y estatales con el fin de acudir a las insuficiencias de la formación continua y superación profesional de los profesores de la educación básica.

En lo que concierne a los docentes de educación media superior existen varios métodos de formación continua que manifiestan la gran variedad de ofertas educativas

de las mismas, las que han facilitado que cada una de las entidades determine las labores para lograr una profesionalización de sus educadores, en consecuencia, de sus insuficiencias, beneficios y recursos. Sin embargo, el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS) y la Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS) componen dos elementos de suma importancia en la elaboración y desarrollo de un sistema a nivel nacional de formación continua para los docentes de la educación media superior. No existen suficientes informaciones sistematizadas sobre las herramientas, dispositivos y actividades para la formación continua y la superación profesional las cuales se ofertan a los docentes de los niveles de educación básica y media superior. Igualmente, se reconoce que la globalización en el plano de la educación superior ha orillado a las instituciones educativas en nuestro país a involucrarse, cada vez más, en actividades relacionadas con la ciencia y tecnología (Delgado, 2007; Zabalza, 2004). De acuerdo con Alcántara y Zorrilla (2010), las normales superiores se han orientado a la formación de docentes para la secundaria y para las propias escuelas Normales. De tal modo que,

*La formación de profesores del nivel medio superior ha quedado implícita en el requerimiento de contar con una formación general profesional comprendida en los programas de licenciatura afines a las materias a ser impartidas y los cursos que cada institución organiza para sus profesores (Alcántara y Zorrilla, 201, p. 206)*

En México hasta el año 2013 operó el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), instaurado desde 1996 para dar respuesta a las recomendaciones realizadas por la UNESCO al país sobre establecer un sistema que permita fortalecer las capacidades en materia de investigación-docencia del profesorado universitario. En 2014, este programa ha sido relevado y enriquecido en sus propuestas por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) para la Educación Superior (Secretaría de Educación Pública, 2014). Este programa tiene como propósito robustecer los proyectos de formación educativa, además de promover la actualización en materia de carácter académico, capacitación e investigación, que fortalezcan las

capacidades de investigación-docencia del profesorado universitario; con la finalidad de asegurar la continuidad de la calidad en la educación superior.

En la actualidad, este programa tiene una cobertura en 714 IES en el territorio nacional, entre las que se encuentran Universidades Públicas Estatales (UPE), UPE de apoyo solidario, IES federales, universidades politécnicas, universidades tecnológicas, institutos tecnológicos federales, escuelas normales, institutos tecnológicos descentralizados y universidades interculturales.

De igual forma que en el contexto internacional, la Educación Superior en México comenzó a adentrarse en el siglo XXI envuelto en diversos cambios. La matrícula y la cobertura están en constante crecimiento, se ha consolidado una amplia oferta educativa, las instituciones hacen énfasis en la profesionalización académica, a la par que la calidad de la educación se mantiene como una aspiración y un valor ampliamente compartido. Estos cambios generan grandes expectativas en el entorno económico y social mismos que se pretende se puedan alcanzar y a la vez sean observables y perdurables.

La sociedad tiene como expectativas que las instituciones educativas contribuyan a la formación de técnicos, profesionales y científicos cada vez más competentes, que a su vez coadyuven a la generación de conocimiento y la producción de innovaciones. Una educación superior pertinente y de calidad además de ser una aspiración es una condición fundamental para impulsar el desarrollo del país, fortalecer la ciudadanía, mejorar la competitividad y lograr una inserción ventajosa en la economía basada en el conocimiento.

De acuerdo con Tuiran (2008), una oferta educativa de calidad es también un medio indispensable para lograr una inclusión con mayor ventaja de México en la economía del conocimiento y en las cadenas de valor de la competitividad mundial. Desde hace algún tiempo se han apuntalado los esfuerzos dirigidos a mejorar la calidad de los servicios que brindan las instituciones educativas. Entre las diversas medidas tomadas sobresalen programas para el fortalecimiento de las instituciones, la profesionalización del personal académico, la formación y fortalecimiento de cuerpos académicos y la integración de redes de investigación.

Algunas otras iniciativas que se promueven son en la difusión y adopción de prácticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad, mismas que aprovechan la función pedagógica de la evaluación para influir de manera permanente en el mejoramiento del personal académico, así como de los programas y el aprendizaje y desempeño del estudiantado.

Esta transformación hacia una cultura de calidad en México ha sido favorecida por la labor que realizan instancias como los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), los organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL), mismos que constituyen uno de los más importantes pilares de la modernización de la educación superior en el país. Recientemente la SEP adoptó diversas medidas con la finalidad de corregir algunas deficiencias, incluido el fortalecimiento de las instancias encargadas de analizar y dictaminar. Ya que con mayor frecuencia se reconoce el papel estratégico de la educación superior en el desarrollo económico y social del país.

En esa misma línea, se diversificaron las instituciones educativas respecto a su quehacer y misión, sus funciones sustantivas, formas de organización, el régimen de sostenimiento, la capacidad académica y variedad de la oferta educativa, entre otros rubros. De acuerdo con lo establecido en la Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México: Visión y acción 2030 publicado en 2018 México se enfrenta a grandes desafíos en el contexto internacional. La adaptación hacia una sociedad con bases en el conocimiento y la información es una aspiración que está lejos de conseguirse. Entre los indicadores que enfatiza la ANUIES se mencionan:

- En el componente de “Educación Superior y Capacitación” del Índice de Competitividad Global, México ocupa el lugar 80, considerando que en el último año solo se avanzó dos posiciones. Los aspectos que muestran mayor atraso son la calidad del sistema educativo que se ubica en la posición 108, la calidad de la educación en matemáticas y ciencias que ocupa la posición 117 y la tasa de cobertura de educación superior que se encuentra en la posición 81 (WEF, 2017a).

- El promedio de grados de escolaridad de la población de 15 años y más, a pesar de su incremento gradual, en el año 2015 alcanzó solamente 9.2, cifra equivalente a la educación básica. Con un crecimiento tan bajo de ampliación de la escolaridad, se requerirán muchos años para alcanzar el nivel educativo que tenían en 2014 los siguientes países de la OCDE: aproximadamente 30 años para lograr la escolaridad media de Estados Unidos, Alemania y Canadá (13 grados); 21 años la de la República de Corea (12 grados); tres años la de Chile y España (10 grados) (INEE, 2016).
- La proporción de la población adulta con educación superior, el cual se considera como un indicador relevante de las sociedades del conocimiento, muestra el rezago de México respecto a otros países: en 2015, solamente 16% de la población mexicana entre 25 y 64 años contaba con estudios superiores, mientras que el promedio de los países miembros de la OCDE era de 36%, se destaca que Canadá tenía 55% y Estados Unidos 45% (OCDE, 2016 a). Además, en México sólo 1% de la población cuenta con estudios de maestría, que representa un nivel sumamente bajo respecto al promedio de los miembros de la OCDE que es de 12%. En ambas métricas, México se ubica en el último lugar (OCDE, 2016 b).
- México ocupa el lugar 13 entre los miembros de la OCDE, respecto al número de alumnos cursando estudios de doctorado registrados en el país, con 32,178 estudiantes (datos de 2017, modalidad escolarizada), cifra que representa más del triple de alumnos registrados en el año 2000. A pesar de que este dato es alentador, es insuficiente, ya que México sólo tiene 36 alumnos de doctorado por cada 100 mil habitantes mayores de 14 años, lo que nos posiciona en el último lugar entre los miembros de la OCDE (UNESCO, 2018).
- Otro indicador que revela rezago es el número de jóvenes entre 15 y 29 años que no estudian ni trabajan: 9% de los hombres y 35% de mujeres frente a 12% de los hombres y 17% de las mujeres en los países miembros de la OCDE (OCDE, 2016a).
- México tiene un bajo nivel de cobertura de educación superior que no favorece el desarrollo y el bienestar de la población. Actualmente nuestro país tiene una cobertura de 38.4%, diez puntos porcentuales debajo de la media de América

Latina y el Caribe (48.4%). Otros países de la región han superado el 50%: Costa Rica (54.0%), Uruguay (55.6%), Colombia (58.7%), Argentina (85.7%) y Chile (90.3%) (UNESCO, 2018).

- En materia de ciencia y tecnología, se estima que en 2015 el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) alcanzó 0.53% del PIB. Para ese mismo año el promedio del GIDE en los países de la OCDE fue de 1.99%, lo que significa que otros países invirtieron un porcentaje mucho mayor: Israel (4.27%), República de Corea (4.23%), Japón (3.28%), Suecia (3.26%), Finlandia (2.9%) Estados Unidos (2.79%) y Canadá (1.62%). Si bien México se encuentra por encima del promedio de América Latina (0.34%), aún está abajo de Brasil (1.17%), Argentina (0.59%) y Costa Rica (0.58%) (UNESCO, 2018).

Ante este panorama de rezago, México tendrá que acelerar las transformaciones en todos los órdenes referidos para lograr una mayor competitividad y aspirar a niveles de desarrollo y bienestar de la población que nos aproximen a los parámetros de los países desarrollados y emergentes que han realizado cambios estructurales. En este sentido, la educación superior deberá fortalecer su contribución a la construcción de un modelo de país que brinde mayores oportunidades a todos los mexicanos.

En los últimos años hemos sido testigo de los múltiples cambios que han ocurrido en la educación superior en el mundo. Particularmente, en el plano internacional se han observado hechos como la masificación y la gradual pluralidad de estudiantes, hasta las crisis provocadas por la disminución de fondos económicos para sustentar estas (Del Mastro y Monereo, 2014); así como, la inserción en sus operaciones de una cultura de calidad y de responsabilidad social (Cantú-Martínez, 2013; Ross, 2010).

Laudadío (2015) menciona que las “políticas educativas dependen de realidades muy diferentes en función de su historia previa, tradiciones, posibilidades económicas y prioridades en educación. Cada país debe encontrar las políticas adecuadas según sus propias circunstancias”. (p. 165) Según Cantú- Martínez (2018) la orientación en la formación de estudiantes en México ha cambiado; de una formación centrada en la enseñanza, ha transitado hacia el aprendizaje, y ahora ha transformado hacia competencias, donde la incorporación de las nuevas tecnologías forma una parte importante de la instrucción.

La creciente necesidad de la llamada sociedad del conocimiento ha generado necesidades que pudieran ser resueltas a través de la educación al plantear soluciones a los problemas que han sido detectados en el ámbito profesional. La globalización y la constante evolución de las tecnologías de la información originan que los profesionales dominen y apliquen conocimientos para la solución de problemas del contexto específico y también el general. Para esta investigación es de vital importancia comprender la necesidad de replantear la finalidad de una educación que permita un desarrollo humano y social de una forma justa y viable, considerando factores ambientales y económicos. En este sentido, la UNESCO (2015) expresa que:

*Una auténtica educación es aquella que forma los recursos humanos que necesitamos para ser productivos, seguir aprendiendo, resolver problemas, ser creativos y vivir juntos y con la naturaleza en paz y armonía. Cuando las naciones toman medidas para que una educación así sea accesible a todos a lo largo de toda su vida, se pone en marcha una revolución tranquila: la educación se convierte en el motor del desarrollo sostenible y la clave de un mundo mejor (UNESCO, 2015, p.32).*

Con relación a lo antes mencionado la ASIBEI (2014) establece como un nuevo perfil del ingeniero iberoamericano que:

*Los nuevos profesionales de ingeniería deben formarse bajo una premisa elemental: el ingeniero es un ser social de acción global. Es importante hacerle entender al mundo que los profesionales de la ingeniería, si bien están condicionados a ofrecer resultados técnicos y económicos favorables, tienen como objetivo fundamental entregar soluciones a problemas sociales, de allí que la componente socioeconómica y humanística resulta esencial para la gestión, el diseño, la planeación y el desarrollo de proyectos (ASIBEI, 2014, p.5).*

Por otra parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) de México se plantea que:

*Una educación de calidad significa atender e impulsar el desarrollo de las capacidades y habilidades individuales, en los ámbitos intelectual, afectivo, artístico y deportivo, al tiempo que se fomentan los valores que aseguren una*

*convivencia social solidaria y se prepara para la competitividad y exigencias del mundo del trabajo (Plan Nacional de Desarrollo, 2007, p.182).*

A partir de este concepto en el Plan Nacional de Desarrollo Educacional en México en el año 2013 se establecieron como estrategias una educación de calidad, la cual consistía en “establecer un sistema de profesionalización docente que promueva la formación, selección, actualización y evaluación del personal docente y de apoyo técnico-pedagógico” (p. 123), así como, “garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida”. (Plan Nacional de Desarrollo, 2013, p.123). Las mencionadas estrategias pretenden alcanzar una de las metas del país, propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo para el quinquenio 2013-2018, el cual proyecta:

*Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito (Plan Nacional de Desarrollo, 2013, p.22).*

Bajo este esquema, la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) manifiesta la necesidad de vincular a las instituciones de educación superior con el sector productivo con el propósito de atender los objetivos establecidos por el país en materia de economía, de igual forma vincular los diferentes niveles de educación por medio de un modelo educativo basado en competencias. (Padilla & Merum, 2004). Respondiendo a las tendencias que marcan los organismos internacionales y los objetivos establecidos por la entidad en el Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012) en cuanto a las necesidades del sector productivo y social.

## **2.4 La preparación de los docentes para desarrollar competencias en sus estudiantes**

Entre las recomendaciones hechas por la UNESCO en octubre de 1966 respecto a la preparación de los docentes, se concretaba que su objetivo primordial consistía en el desarrollo de conocimientos y cultura general, su habilidad para educar y enseñar, su entendimiento sobre



los principios fundamentales que permitan establecer mejores relaciones humanas en el contexto nacional e internacional, así como su entendimiento de que con la enseñanza y su propio ejemplo contribuye al progreso social, cultural y económico. En este mismo sentido, la recomendación hecha por la UNESCO en 1997 se enfoca a la profesionalidad del docente universitario:

*La docencia en la enseñanza superior constituye una profesión que se adquiere y se mantiene gracias a un esfuerzo riguroso de estudio y de investigación durante toda la vida: es una forma de servicio público que requiere del personal docente de la enseñanza superior profundos conocimientos y un saber especializado; exige además un sentido de responsabilidad personal e institucional en la tarea de brindar educación y bienestar a los estudiantes y a la comunidad en general, así como para alcanzar altos niveles profesionales en las actividades de estudio y la investigación (UNESCO, 1997, p.11).*

Por lo anterior, el trabajo del docente debe ser considerado como pieza clave para alcanzar la transformación que se requiere en las universidades mediante programas de capacitación, cuyo objetivo principal sea contribuir en la formación del estudiantado para la solución de problemas actuales de la sociedad.

Las exigencias fundamentales de la educación superior y en particular de las escuelas y facultades de ingeniería en el contexto actual se relacionan con la necesidad de que los egresados posean habilidades y actitudes tales como: ser reflexivos, que posean opiniones y con capacidad de adaptación en diferentes contextos. Las instituciones de Educación Superior (IES) continuamente se enfrentan a cambios relacionados con las demandas sociales a nivel mundial que impactan de forma significativa sobre el profesor universitario. En relación con lo anterior Tomas (2001) citado por Mas (2011) afirma que:

*Volver a pensar la Universidad significa reconceptualizar el papel del profesorado, de los estudiantes, de la enseñanza-aprendizaje, de la investigación, del gobierno y la gestión, significando este replanteamiento en la función docente dejar el papel de reproductor de conocimiento e ir hacia un orientador de aprendizajes... ya que, también se reorienta el aprendizaje de los*

*estudiantes que debe permitir adquirir conocimientos, pero especialmente saberlos buscar, procesar y aplicar (Mas, 2011, p.132).*

De acuerdo con Marcelo (2009) investigaciones internacionales realizadas previamente desatacan la relación del rol del docente con el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido el informe de la OCDE *Theachers matter: attracting, developing and effective teachers* (OCDE, 2005b) citado por Marcelo (2009), se afirma que:

*Existe actualmente un volumen considerable de investigación que indica que la calidad de los profesores y de su enseñanza es el factor más importante para explicar los resultados de los alumnos. Existen también considerables evidencias de que los profesores varían en su eficacia las diferencias entre los resultados de los alumnos a veces son mayores dentro de la propia escuela que entre escuelas. La enseñanza es un trabajo exigente, y no es posible para cualquiera ser un profesor eficaz y mantener esta eficacia a lo largo del tiempo (Marcelo, 2009, p.1).*

Según Marchesi (2006) el quehacer del profesorado que anteriormente se limitaba que transmitir conocimientos a sus estudiantes en los últimos tiempos se ha transformado de tal forma que ahora se requieren otras habilidades como: el diálogo con los estudiantes, la capacidad promover en ellos el interés por aprender, incorporar a la práctica pedagógica tecnologías de la información, el trabajo en equipo, etc.

Aunque no constituye un objetivo de esta investigación el profundizar en las competencias profesionales docentes, es útil para orientar el trabajo acerca de la identificación de las competencias deseables que debe poseer un profesor que a su vez le permitan desarrollar competencias en sus estudiantes. Obviamente guardan una relación estrecha con las CG.

En la figura 2, se muestra una clasificación de las citadas competencias. En este caso, cobran interés para la presente investigación, las competencias metodológicas. En el caso en particular de las escuelas de Ingeniería, dichas competencias han de desarrollarse no solo de manera autodidacta, sino que se requiere un proceso de formación de profesores que pueda garantizar un buen desempeño.

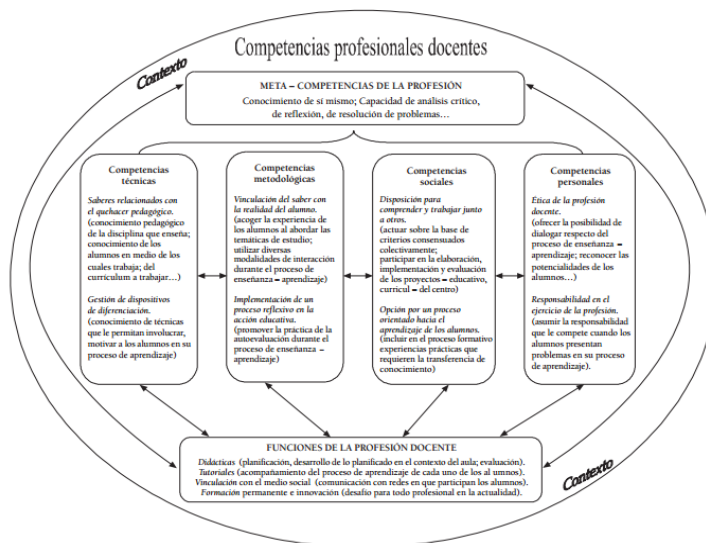


Figura 2. Síntesis de las competencias profesionales docentes.  
Fuente: Gairín (2011).

En este sentido, de acuerdo con Álvarez (2012) se consideran rasgos característicos de un profesor auténtico cuando el profesor muestra una adecuada autoestima y confianza en sí mismo y en los estudiantes, contribuye a descubrir sus potencialidades en el estudiante y les enseña a coordinar las mismas, equilibrándolas y utilizándolas adecuadamente, además de lograr la coherencia en su relación con los estudiantes misma, que se manifiesta entre lo que explica, orienta, corrige, estimula, reprime, etc. En base a lo anterior se destaca que:

*La educación a lo largo de la vida se basa en: aprender a conocer, combinando los instrumentos de la comprensión y los conocimientos particulares de las diferentes disciplinas; aprender a hacer, adquiriendo las competencias para influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, desarrollando el sentido de cooperación con los demás, en todas las actividades humanas, participando en proyectos comunes y aprender a ser, actuando con creciente capacidad de autonomía, de juicio y responsabilidad personal (UNESCO, 1996, p.34).*

Es por ello por lo que, las universidades se enfrentan a la necesidad de romper con paradigmas y renovar sus planes de estudios, los cuales han de estar centrados en el desarrollo de competencias como una de las alternativas posibles para lograr un cambio significativo en la formación de los estudiantes. Constituye un reto para las

universidades formar profesionales con valores morales que actúen de forma responsable y se comprometan a resolver problemas de su entorno laboral, de una forma competente y con creatividad de acuerdo con las exigencias del desarrollo científico y tecnológico en correspondencia con las necesidades de la sociedad.

En la búsqueda de lograr mejores resultados en el cumplimiento de la misión social de los centros de educación superior, desde hace algunos años se trata de dar solución a los grandes problemas en educación mediante modelos educativos los cuales propician el desarrollo de competencias en los estudiantes, cambiando la práctica de memorizar contenidos por prácticas que permitan la comprensión y transferencia de los conocimientos en situaciones de la vida real.

De aquí que el modelo educativo basado en competencias destaca la importancia del “saber hacer”, “saber convivir”, propósitos que ponen de manifiesto su pertinencia, pero quizás omite la necesidad de “saber transformar”. Por otra parte, es ventajoso el hecho de que en los modelos por competencias prevalece la idea de un aprendizaje autónomo en la formación del estudiantado.

La propuesta de un modelo educativo, aunque cuente con una poderosa justificación solo es una parte del complejo entramado de factores y relaciones que caracterizan la preparación de los y las estudiantes para su vida en sociedad lo que requiere de una conjugación armónica de su satisfacción personal y social. Precisamente la formación sustentada en competencias podría contribuir a este propósito.

Lógicamente el éxito de cualquier modelo que se asuma en la docencia universitaria depende en gran medida de la preparación de directivos y docentes para llevar a vías de hecho sus objetivos fundamentales. De aquí que sea de suma importancia no dejarlo a la interpretación de quienes están involucrados en el proceso formativo. Como es conocido, este proceso está sujeto a principios, leyes y regularidades por lo que requiere ser estudiado de manera científica para obtener los mejores resultados.

De acuerdo con esto, las propuestas para la formación del profesorado sobre la base de las necesidades sociales y personales constituyan una aportación siempre importante y actual. A su vez, el enfoque de educación centrado en aprendizaje colaborativo y autónomo establece el desarrollo de competencias que permitan al ser

humano integrar saberes significativos que favorezcan el descubrimiento y desarrollo de sus propias fortalezas.

El proyecto Tuning para América Latina define las competencias como una combinación dinámica de atributos con relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen resultados de los aprendizajes de un programa educativo, que los estudiantes son capaces de demostrar al concluir la carrera. Enfatiza en que las competencias que se definan deben ser evaluables, y por ello, su formulación debe permitir la identificación de resultados de aprendizaje que puedan ser observables y medibles. (Tuning América Latina, 2007).

Es importante puntualizar que en el proceso formativo no solo son dignos de reconocer sus resultados lo que es representativo del conductismo. Si no se brinda la necesaria atención al proceso de su desarrollo, difícilmente se obtendrían resultados satisfactorios. Precisamente, este proyecto busca penetrar no sólo en el “para qué” (productos), sino en la relación dinámica que ha de ocurrir entre este “para qué”, “el cómo” y el “qué” (contenido de las ciencias que se enseña), mediada dicha relación por la interacción entre el maestro o maestra y el alumnado.

En los últimos años, las universidades han evolucionado de tal forma que además de formar profesionistas contribuyen a transformar la sociedad, esto tiene como repercusión cambios en el perfil de los docentes. Dicho perfil anteriormente era limitado a tener conocimientos y dominio de la materia, así como el deseo de transmitirlos a sus estudiantes. De acuerdo con Brockbanck & McGill (2002) no es posible visualizar al profesor universitario como un transmisor científico, éste debe contar con la capacidad de procesar información, analizar y reflexionar, evaluar y reformular proyectos, ya sea en el ámbito laboral como social.

En este sentido, el perfil del docente en la actualidad también deberá contar con cualidades como el trabajo en equipo, el fortalecimiento de la autonomía, el aprovechamiento al máximo de los avances de las tecnologías de información y comunicación, la facilidad de adaptarse a contextos distintos entre otros. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor se torna un mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje. Razón por la cual se han tomado medidas a nivel internacional sobre la formación de profesorado. Una práctica común es que los

profesionistas de distintas áreas se incorporaban a la docencia en las universidades, principalmente egresados de la misma escuela y preferentemente con estudios de posgrado, mismos que tienen una nula formación en pedagogía. Para disminuir esta deficiencia las instituciones promueven mediante cursos de capacitación en el área de formación pedagógica.

Distintos autores, como Francis (1975), Ferry (1991) o Sánchez y Chiva (2002) definen la formación del docente como un proceso en el cual se modifican actitudes, destrezas y conductas, con un manejo adecuado de los recursos que, a su vez, permitan la resolución de problemas. Este proceso debe ser continuo y estructurado durante toda de la carrera del profesorado. Para nuestra investigación, es un proceso de formación en el que se pretende mejorar la calidad docente y que permite modificar su comportamiento para la solución de problemáticas haciendo un uso óptimo de recursos organizativos y didácticos.

De acuerdo con Osuna (2014) (citado por Imbernón & Guerrero, 2018), para lograr la innovación docente se requiere que la formación de estos mismos incluya: metodologías de enseñanza-aprendizaje, así como de gestión del conocimiento y construcción de este de una forma más colaborativa y con mayor participación del estudiantado, manejo de herramientas tecnológicas entre otros aspectos. El tema de formación del profesorado a nivel internacional ha generado una serie de reformas en todos los niveles educativos. Se debe considerar que en relación con las necesidades del sistema educativo el profesorado deberá contar con determinadas competencias, en este sentido Perrenoud (2001) señala:

*No se privilegia la misma figura del profesor según se desee una escuela que desarrolle la autonomía o el conformismo, la apertura al mundo o el nacionalismo, la tolerancia o el desprecio por las otras culturas, el gusto por el riesgo intelectual o la demanda de certezas, el espíritu de indagación o el dogmatismo, el sentido de la cooperación o la competencia, la solidaridad o el individualismo (Perrenoud, 2001, p. 80).*

Como se ha expresado en párrafos anteriores, existen ciertos cambios que se están produciendo en la Educación Superior en las funciones docentes e investigación del

profesor universitario. Estos cambios que se vienen presentando y considerando que en el transcurso de su vida laboral se pueden adquirir y desarrollar las competencias profesionales mediante la propia experiencia laboral y/o la formación. La formación del Docente se torna un elemento clave y primordial para salir victorioso del desafío profesional al que se enfrentan en la actualidad el profesorado y así como propia institución universitaria. En muy pocos ambientes laborales se debate hoy la necesidad de la formación continua de los profesores, ni la necesidad de conformar y ejecutar un plan formativo, acorde a los retos educacionales. Los cambios que se están ejecutando en la Educación Superior han reabierto, en este ámbito viejos debates y diferentes puntos de vista, todos ellos referentes al desarrollo de planes de formación para el profesorado universitario.

En este sentido Nieto & Alfageme-González, (2017) exponen que *“la formación continua del profesorado ha sido valorada unánimemente como uno de los recursos más decisivos e ineludibles para promover la calidad y las mejoras que la sociedad reclama de la educación y los sistemas escolares”* (Nieto & Alfageme-González, 2017, p.64)

El profesorado universitario desarrolla sus labores en las instituciones formativas de mayor nivel educacional existente, y es impactante para la misma que en su inmensa mayoría, no se han formado y/o preparado para ejercer esa función con el nivel de calidad requerido. Un claro ejemplo de ello es que se han integrado en este nivel docente profesionales, después de desarrollarse arduamente en los contenidos propios de su área lo que no es certeza de desarrollo de competencias docentes en instituciones de formación para la educación superior y sin tener casi o ningún tipo de formación pedagógica, ya que generalmente no se les ha exigido por las instituciones o no han sentido esta necesidad formativa.

Existe incongruencia en la formación pedagógica que se demanda para desarrollar la función docente, ya que en el ambiente universitario no existe obligación de que en el currículum profesional y formativo del docente universitario exista una formación psicopedagógica que avale su competencia docente, pudiendo las universidades tener la libertad de contratar a personal que no cuente con cualificación pedagógica y sin experiencia docente previa o que este al menos no sea un impedimento. Lo antes mencionado tiene su mayor impacto y contraste con la existencia de una formación

inicial muy específica que facilita y desarrolla la adquisición de las competencias necesarias y acredita la capacidad investigadora en un área determinada de conocimiento como lo es el doctorado.

En la actualidad en el ámbito universitario, la investigación ocupa un estatus superior frente a la docencia en cuanto a los requisitos requeridos para desarrollar estas funciones. Se resalta la formación mínima requerida para ejercer actividades docentes en la universidad, una Licenciatura o Maestría en un área específica del conocimiento y ninguno cuenta con una formación psicopedagógica, así como la formación básica demandada para llevar a cabo investigaciones de Doctorados.

## **2.5 Formación basada en competencias, evolución, definición y tendencias**

### **2.5.1 Conceptos de competencia**

El término “competencia” ha evolucionado de la tal forma que las primeras definiciones del concepto solo estaban enfocadas a las habilidades que los individuos requieren para desarrollar una determinada actividad. Sin embargo, en s esto no es suficiente, ya que para resolver la problemática mundial los individuos además de poseer habilidades, actitudes, actitudes y valores debe tener la capacidad de aplicar el conocimiento, siendo esto último una constante en las definiciones. La UNESCO define las competencias como:

*El desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos [...]. Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo (UNESCO, 200, p.94).*

Además, se reconoce también que la competencia es “una combinación de habilidades y prácticas cognoscitivas interrelacionadas, conocimientos, motivaciones, valores y ética, actitudes, emociones y otros componentes sociales y comportamentales que puedan movilizarse conjuntamente para una acción eficaz en un contexto particular” Rychen y Tiana (2004, p. 21), (citados en UNESCO, s/f).



De acuerdo con Ávila (2016), en los modelos educativos basados en competencias se deja atrás la idea de que el currículum se lleva a cabo cuando los estudiantes reproducen el conocimiento teórico y memorizan hechos a diferencia del enfoque convencional que se basa en la adquisición de conocimiento. Para la OCDE estas competencias y habilidades del siglo XXI, se denominan así con la finalidad de mostrar que están más afines con las necesidades de los modelos que surgen de desarrollo social y económico que con aquellas del siglo pasado a favor del modelo industrial de producción.

Según con la OCDE los jóvenes alumnos del naciente milenio se hallan en plena experimentación y desarrollo de nuevas formas de socialización y de ganancia de un rico contexto social en el que las Tecnologías de la comunicación e Información (TIC) son de suma notabilidad. Su instrucción, deberá suministrar valores, cualidades y actitudes sociales, así como también experiencias fructuosas que les accederán a conformidades que activan la instauración de nuevos espacios de vida social. (...) Para muchos jóvenes, las instituciones educativas son la única área en el que se experimentan tales competencias (OCDE, 2010, p. 3).

Según la European Centre for the Development of Vocational Training CEDEFOP (2008) de la Comisión Europea (en OCDE, 2010) se define el termino habilidad como “la capacidad de realizar tareas y solucionar problemas, mientras que puntualiza que una competencia es la capacidad de aplicar los resultados del aprendizaje en un determinado contexto (educación, trabajo, desarrollo personal o profesional)”. (p.6)

En dicho informe se menciona que para alcanzar el éxito en su propio quehacer, la formación educativa deben disponerse y estructurarse en torno a cuatro aprendizajes e instrucciones primordiales que en el espacio de la vida serán para cada persona los cimientos del conocimiento: instruirse a conocer, es decir, obtener los instrumentos necesarios para lograr la perspicacia: instruirse a hacer, para poder intervenir sobre el propio entorno; instruirse a vivir juntos, de tal forma que coexista asistencia y cooperación con los demás en todas las diligencias humanas; y por último, instruirse a ser, un causa esencial que alberga síntesis de los tres antepuestos (Delors, 1996, p.47).

En el Informe de Delors se hace una reflexión sobre las transformaciones en que se encuentra la educación, en los cuales se visualiza una propagación de las posibilidades de instrucción que brinda a la sociedad externamente del entorno escolar en todos los ámbitos, además de la competencia evolutiva y adaptabilidad que han desplazado a la noción de especialización en el sentido tradicional en muchos sectores modernos de actividad. Lo anterior conlleva a una distinción entre educación a nivel básica y educación de nivel permanente.

En el transcurso de la vida del humano este adquiere y desarrolla aprendizajes y disímiles tipos de conocimientos y habilidades las cuales invaden el ámbito de los demás enriqueciéndolos. En este mismo sentido la formación educativa abarca, desde las primeras etapas de la vida como la infancia hasta el final en la vejez y tiene la misión y el objetivo de proveer todos los recursos que permiten a una persona obtener una comprensión dinámica del mundo, del entorno que le rodea y de sí mismo, combinando los cuatro aprendizajes básicos descritos con anterioridad (Delors, 2010, p.55). Existen múltiples conceptos y definiciones sobre competencias, la tabla 5 muestra algunas de ellas que han sido definidas por autores que han realizado aportes a este tema.

Tabla 5. Aportes de autores representativos al concepto de competencia.  
Fuente: Elaboración propia.

Autor	Definición de competencias
Chomsky (1965)	Refiere que la competencia puede entenderse como el conocimiento de las reglas o principios abstractos que regulan el sistema lingüístico, el cual se supone está representado en la mente de los hablantes. Este conocimiento no es accesible a la conciencia de quien lo usa y sólo tenemos evidencia de él a través de la actuación o desempeño lingüístico.
McClelland (1973)	Apunta que este autor las cualidades internas de una persona son la base para el desarrollo de habilidades que le permitirán desempeñarse exitosamente en un contexto determinado.
Boyatzis (1982)	Señala que la competencia es el conjunto de características de una persona que están relacionadas directamente con una buena ejecución en una determinada tarea o puesto de trabajo.
Spencer y Spencer (1993)	Consideran la competencia como una característica subyacente de un individuo que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo definido en términos de criterios.
Gonzci y Athanasou (1996)	Identifican la competencia como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas (conocimientos, actitudes, valores y habilidades): y las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones.

Le Boterf (1997)	Define la competencia como el saber-entrar en acción, lo cual implica saber integrar, movilizar y transferir un conjunto de recursos (conocimientos, saberes, aptitudes, razonamientos, etc.) En un contexto dado, a fin de realizar una tarea frente a diferentes problemas que se presenten.
Argüelles y Gonzci (2001)	Destacan que la competencia es el conjunto de atributos que se necesitan para desempeñarse inteligentemente en determinadas situaciones.
Montenegro (2003)	Expresa que ser competente es saber hacer y saber actuar entendiendo lo que se hace, comprendiendo cómo se actúa, asumiendo de manera responsable las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos a favor del bienestar humano.
Alles (2004)	Según este autor las competencias son características de un patrón establecido sobre la eficiencia destacada en un trabajo desarrollado por profesionistas.
Perrenoud (2004)	Expone que la competencia es la capacidad de movilizar recursos cognitivos que permitan enfrentar situaciones de su contexto.
Posada (2004)	"El concepto de competencia es bastante amplio, integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones de diversa índole (personales, colectivas, afectivas, sociales, culturales) en los diferentes escenarios de aprendizaje y desempeño". (p. 1)
Ruiz (2004)	De acuerdo con este autor la competencia se asocia a la aplicación del conocimiento y engloba conocimientos, habilidades y actitudes, en una conjunción de pensamiento y acción, destinada a solucionar problemas de naturaleza muy diversa (personales, sociales, históricos, laborales, etc.) con ayuda del conocimiento.
Villa y Poblete (2004)	Define como competencia el buen desempeño en contextos complejos y auténticos, en la medida que se integran y activan conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.
OCDE (2005)	Define la competencia como "la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada". Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.
Braslavsky y Acosta (2006)	Refieren que la competencia es el saber actuar de manera pertinente en un contexto particular, eligiendo y movilizandoo un equipamiento doble de recursos: recursos personales (conocimientos, saber hacer, cualidades, cultura, recursos emocionales) y recursos de redes (banco de datos, redes documentales, redes de experiencia, entre otras.
Tobón (2006)	Destaca que las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.
Corominas (2006)	Expresa que la competencia es un conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación y un momento particulares.
Díaz Barriga (2006)	Expresa que es el dominio de una información específica, al mismo tiempo que reclama el desarrollo de una habilidad o mejor dicho una serie de habilidades derivadas de los procesos de información, pero es en una situación problema, esto es, en una situación real inédita, donde la competencia se puede generar.

Pinilla (2006)	El concepto competencia, en educación, representa una red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, a través del aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitiva (saber), psicomotora (saber hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores). Dicha formación integral se va desarrollando poco a poco, por niveles de complejidad, en los diferentes tipos de competencias: básicas, genéricas o comunes, específicas o profesionales.
Zabala y Arnau (2007)	Estos autores definen las competencias como la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales.
Tejeda (2007)	Señala la que la competencia es una cualidad humana que se da en la relación sujeto – objeto caracterizada por la expresión de la interacción dinámica entre el saber, el hacer y el ser, movilizados en un desempeño idóneo, demostrado en lo profesional, lo social y humano, que le permite saber estar con la complejidad de las características y exigencias contextuales del entorno en que se encuentra el sujeto.
Blanco (2009)	Define competencia como la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permite a una persona desenvolverse de manera eficaz en diversos contextos y desempeñar adecuadamente una función actividad o tarea. Además de fomentar la educación integral ya que engloban todas las dimensiones del ser humano: saber, saber hacer, y saber ser y estar
UNESCO (2015)	Apunta que las competencias denotan la capacidad de utilizar el conocimiento – entendido grosso modo como la información general, el entendimiento, las aptitudes, los valores y las actitudes que se precisan para actuar en contextos concretos y atender demandas.

Según González (2012) las competencias están determinadas por el uso que hace cada persona. Desde esta perspectiva al hacer referencia a las competencias, debemos evitar separar los factores cognoscitivos de los afectivos, sobre todo si se tiene en cuenta el impacto de la teoría en la práctica educativa. En el cual el acceso al conocimiento está mediado por la afectividad, en que se entiende por conocimiento la construcción mental que el sujeto realiza para alcanzar la transformación de lo ya aprendido.

De este modo, demostrar el dominio de nivel cognitivo, actitudes, habilidades, y valores que indican que se ha obtenido una determinada competencia. El fruto del aprendizaje adquirido es la parte esencial, a diferencia del patrón tradicional, en donde el tiempo transcurrido es fijo y los resultados a su vez son variables (Everhart, Sandeen, Seymour y Yoshino, 2014).

### 2.5.2 Diferentes enfoques en la formación basada en competencias

De acuerdo con Castillo y González (2018):

*El enfoque basado en competencias permite encontrar un punto de convergencia entre educación y empleo. Éste refuerza el compromiso hacia la empleabilidad. Se adapta a los cambios de la sociedad internacional bajo múltiples formas y enfatiza el esfuerzo del desarrollo económico y social de la valorización de los recursos humanos; además, es una moderna y posible respuesta a la necesidad urgente de mejorar la calidad de la educación para todos. (Castillo y González, 2018, p.19)*

En este sentido, la Educación Superior tiene como función principal la formación de una serie de habilidades que le permitan al estudiantado hacer uso del conocimiento en múltiples aplicaciones, para resolver problemas en entornos nuevos. Razón por la cual las CG son la esencia de la formación universitaria. Mediante la enseñanza de las ciencias se contribuye a la formación del estudiantado en cuanto a su visión del mundo. Se desarrolla su capacidad práctica e intelectual lo que le permite comprender el mundo en el que vive y su responsabilidad sobre él. Además, se promueve la creatividad, la imaginación y la curiosidad que forman parte de la labor científica.

En la educación basada en competencias se precisan con claridad las competencias y habilidades a desarrollar en el alumno y se trazan objetivos de aprendizaje con carácter medible para obtener y comparar resultados. La instrucción, se transforma en un objetivo y orientación para el estudiante, mismo que utiliza las herramientas y el apoyo del educador para avanzar a través de las materias y contenidos hasta indicar pericia, habilidades u otras competencias. Y de esta forma, anticipar cuando han obtenido los objetivos de las instrucciones al nivel que la entidad educativa haya determinado (EDUCAUSE, 2014).

El éxito y el logro del modelo educativo asentado en competencias radica, en la exposición del aprendizaje y en obtener el nivel determinado de competencia (Everhart, 2014c; Everhart, Sandeen, Seymour y Yoshino, 2014). En la actualidad, la formación brindada por la gran generalidad de entidades de educación superior se cimienta en la exposición de los contenidos brindados a los estudiantes, el cumplimiento de los

horarios de clase y la manifestación de conocimientos a través de seminarios y exámenes. Este tipo de modelo tradicional puede tener un resultado un irreal y lejos de la realidad del entorno laboral que consecutivamente deberán afrontar los graduados (Conchado y Carot, 2013).

La creciente necesidad de dar un giro a la educación que favorezca el aprendizaje y formar profesionales capaces de resolver situaciones actuales mediante el uso de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, son los factores que promueven la Educación basada en competencias según Ruiz (2009). Cabe mencionar que existen diferentes corrientes en el campo de competencias, entre las que se encuentran: enfoque laboral, enfoque conductual, enfoque etimológico, enfoque funcional o sistémico, enfoque socioconstructivista, enfoque pedagógico-didáctico, algunas de estas coinciden sin embargo otras son totalmente opuestas (Díaz-Barriga, 2011).

En seguida se describen los diferentes enfoques sobre competencias:

### **Enfoque laboral**

De acuerdo con la literatura consultada el punto común de una competencia laboral es que la misma posea una orientación hacia el desempeño en la actividad laboral, con un importante cúmulo de capacidades sociales y personales, como desarrollar trabajos en equipo y mantener relaciones interpersonales (Posada, s/f).

Ante este aspecto en la actualidad se incluye el elemento de flexibilidad y capacidad de lograr resolver situaciones, sin requerir un patrón de comportamiento establecido previamente. Esta perspectiva de la actividad laboral de las competencias está basada en la aprobación de que las normas de competencia se establecen a partir de consultas o encuestas ejecutadas a empleadores, sean de organismos representativos o grupos intersectoriales (Proyecto, s/f).

Posada (s/f) establece que la perspectiva de formación basada en normas de competencia se estableció en el periodo de la década de los treinta del siglo XX en Estados Unidos de América, es más que evidente que en esa época no se manejaba el termino competencia, pero el sentido del concepto laboral de competencia remite a dicho periodo y país. Algunos autores establecen que al término de los años setenta

tomó envergadura este concepto y piensan que la formulación del término competencias laborales fue un paso necesario para de ello derivar las competencias educativas (Meza, 2008) (p.p. 43-46).

### **Enfoque conductual**

De acuerdo con Schmal y Ruiz (2008), este término tiene su origen en el ámbito de la pedagogía estadounidense desde principios del siglo XX, con el nacimiento del planteamiento curricular moderno y se elaboró la teoría de objetivos comportamentales, desde el aspecto del análisis de tareas. En el cual se expresa que una competencia se elabore con un verbo, un desempeño o conducta y las condiciones de cumplimiento que permiten evaluar su evidencia.

La educación basada en competencias ha sido el contexto para permitir el retorno de la teoría de puntos conductuales a la educación. Hecho que se visualiza cuando se establece una perspectiva de manifestar competencias generales y desglosarlas en competencias específicas, situación que ha sido despuntada en otros enfoques, como el que sostiene Tuning (González y Wagenaar, 2003) al mostrarse de acuerdo que las CG son para todas las profesiones, y establecer como específicas las que manifiesten tanto al conocimiento profesional en un caso en particular, como el desarrollo de los conocimientos, habilidades y destrezas inherentes al mismo.

Frade (2009) plantea que se debe obtener una articulación entre un diseño conductual con una perspectiva cognoscitiva, mostrándose de acuerdo que las competencias no pueden dar balance solamente de determinados productos, sino también a los procesos.

Además, considera relevante recuperar la taxonomía de conductas cognoscitivas que había formulado el equipo de Benjamín Bloom a principios de la década de los años cincuenta del siglo pasado, a lo que designa micrológicas, las cuáles deben establecerse con lo que denomina pensamiento macrológico, que diferencia como habilidades de pensamiento, desglosándolo en varios tipos entre las que se encuentran el pensamiento crítico, ejecutivo, sistémico, morfogenético, entre otros que se pueden encontrar con mayor profundidad en la literatura.

## **Enfoque etimológico**

De acuerdo con Tobón (2008) el término tiene sus inicios y orígenes desde la filosofía griega, al mismo momento que sugiere que por otra parte en el origen latino, el término *competere* era utilizado para lo que llevaría al sustantivo competencia, así como al adjetivo competente, siendo esto lo que compete a cada quién. Esta perspectiva planteada sobre el concepto de competencias no es del todo dominante, no obstante, es manejado de cierta manera para “limpiar” la imagen del término, en un intento de que su origen no quede ligado solo al ámbito laboral, que sin lugar a duda forma el sello más significativo del mismo.

## **Enfoque funcional o sistémico**

En el programa de evaluación internacional Pisa que ha promocionado e impulsado la OCDE, se utilizaron los términos y definiciones “destrezas y habilidades para la vida” (ODCE, 2001), teniendo una acentuada aceptación entre diversos medios tales como políticos, sociales y de especialistas en educación superior llegando a cambiar a un modelo mundial de evaluación. De tal forma, que un número elevado de naciones acepto ser evaluado con la proposición de que los resultados obtenidos en la misma permitan realizar una comparación del desempeño de sus estudiantes con el que presentan estudiantes de otros países, sin importar factores como el nivel social y cultural, que los estudiantes deben reflejar los mismos aprendizajes.

A partir de 2003, los informes PISA han delegado el concepto “conocimientos, habilidades y destrezas para la vida” por el de competencias. En este mismo medio, en 2002 se publicó el documento “Las competencias clave elaborado por la Red EURYDICE (Red Europea de Información en Educación) ” con el fin de analizar el alcance de los sistemas educativos de los países que forman la Unión Europea quienes habían incorporado este término en sus reformas educativas en los niveles de educación básica, teniendo en presente que con ello se busca “preparar a los jóvenes para los desafíos que presenta la sociedad de la información” (EURYDICE, 2002).

Dicho documento, se cimienta en una investigación exhaustiva y profunda realizada en varios países del área, y reconoce la existencia de competencias referidas al saber en



el ámbito educativo, las cuales denominan genéricas y derivadas, y las que se pueden relacionar con el desarrollo personal como la comunicación y actitudes del estudiante. Entre las más importantes conclusiones arribadas se mencionan que hay una gran variedad en el uso del término competencias, llegando a confundirse en varias ocasiones con el término objetivos, además se visualiza una diferencia entre aquellos países que puntualizan más la adquisición de un conocimiento que otros y los que ya promueven el debate acerca cuáles son las competencias básicas y necesarias para una incorporación eficiente y a plenitud en la vida productiva del ser humano. El enfoque curricular y didáctico de las competencias no queda completamente abordado en esta perspectiva.

### **Enfoque socioconstructivista**

Este aspecto ha permitido generar una visión un tanto diferente del trabajo por competencias en la educación. En la actualidad se hace énfasis dejar a un lado la enseñanza tradicional y pasar mas a los enfoques centralizados en el aprendizaje, haciendo especial énfasis en la perspectiva didáctica, ya que la misma es considerada la de mayor importancia en la labor escolar y del trabajo docente, el cual es armar espacios que permitan al estudiante elaborar su propia estructura de la información y conocimiento, a partir de su acercamiento a objetos cognitivos.

En diversos puntos de vista del constructivismo se estableció el concepto de aprendizaje significativo, “el sujeto construye la información a partir de lo que ya conoce” (Jonnaert, 2001). Desde la década de los treinta del siglo XX han surgido propuestas como el aprendizaje por proyectos, el aprendizaje basado en problemas enunciado por Aebli (1958), trabajo por casos y lo que ahora el socioconstructivismo menciona el aprendizaje situado. Estos al final responden a la misma lógica de construcción del conocimiento en la que se trata de promover y construir una situación real, con un problema de aprendizaje y realizar un tratamiento adecuado para solucionarlo.

Algunos períodos de la formación educativa de materias como las matemáticas, química, Física requieren de un tratamiento lógico, secuencial y ordenado, lo anterior no excluye el esfuerzo de buscar conectores con temas de la realidad que permitan la

construcción de significados de esta, esto no implica que se desestime la necesidad de efectuar una conexión con la estrategia didáctica con problemáticas de la realidad.

### **Enfoque pedagógico-didáctico**

Esta tendencia pedagógica, se elabora a partir de diferentes formulaciones de la pedagogía estadounidense del siglo XX. Un predecesor es John Dewey, quien es considerado por muchos el elaborador de los elementos conceptuales básicos para una educación en la sociedad industrial-democrática, además tuvo un rol importante en la construcción y elaboración del pragmatismo en ciencia de la educación, de una teoría de la experiencia para la educación, así como de diferentes visiones sobre lo que hoy se denomina campo del currículo.

De igual forma, realizó una serie de planteamientos y definiciones con respecto al campo del currículo en los que crítica el bajo valor e impacto que el mismo presenta en el trabajo escolar la retención de determinada información de matemáticas, ciencia e historia; en base a sus observaciones y hallazgos, se propone que el aprendizaje del escolar tenga una base real en la experiencia del alumno, de esta manera afirma: “la educación debe fundarse en una teoría de la experiencia [... lo que] reclama una interacción entre el individuo y los objetos” (Dewey, 1937). Por su parte, Bobbit (1918) propone un planteamiento que sostienen la perspectiva de trabajar por competencias, cuando afirma que:

*El programa actual de educación pública fue formulado principalmente para las condiciones simples del siglo XIX [... en 1918] nos encontramos frente a nuevas responsabilidades [...] la antigua educación estuvo destinada a llenar nuestra memoria de hechos [...] ahora debe surgir un nuevo tipo de sabiduría que sólo puede surgir de las experiencias vividas [...] se debe entrenar al pensamiento en situaciones actuales [...] entrenar al ciudadano no en el conocimiento de la ciudadanía, sino en el ejercicio de ella; no para el conocimiento de la ciencia abstracta sino para el uso hábil en situaciones prácticas (Bobbit, 1918, p.87).*

En base a los distintos enfoques se pone en evidencia que algunos tienen coincidencias entre sí como el enfoque laboral con el conductual, pero a la vez se aprecia en otros

casos opiniones totalmente opuestas como es el caso del enfoque conductual y socio constructivista.

En este sentido, Díaz - Barriga (2011) propone que una tarea particular del educador es elaborar un enigma, que conduzca al estudiantado a formular y elaborar interrogantes y que a su vez asuma el reto de resolverlos. Si el estudiante no toma sentido de pertenecía de la problemática de un tema o conocimiento que requiere ser aprendido el mismo no se esforzará por aprender. De este modo, se da mayor relevancia a que el educador no sólo domine a plenitud el saber científico que es objeto básico de la enseñanza, ni que sólo se enfatice en las teorías cognitivas o del aprendizaje que le permitirán explicar cómo es un proceso de construcción del conocimiento por parte de un sujeto, sino que también tenga una correcta formación en el aspecto didáctico contemporáneo, y de esta manera se pueda elaborar una situación de aprendizaje que permita problemas del contexto con saberes.

En base a lo antes expuesto el enfoque por competencias determina que la educación debe tener cierta orientación hacia las necesidades, centrándose en el estudiante que adquiere el conocimiento, en aprovechar al máximo todos sus talentos y capacidades, desarrollando así su personalidad, con la clara intención de perfeccionar sus condiciones de vida y de participación en la transformación y desarrollo de la sociedad de la que vive y se desenvuelve. Por ello, es de total necesidad utilizar una metodología con una orientación transdisciplinar, que al mismo tiempo alimente y fortifique el pensamiento complejo, crítico y creativo (SEP, 2010).

De igual forma, se debe detallar que, en la vida cotidiana, el conocimiento no viene separado por materias, por lo que habrá que educar a los alumnos en esta nueva escuela, en diferentes campos transdisciplinares que abarquen el lenguaje y la comunicación, el pensamiento analítico, matemático, cognoscitivo, así como la investigación y comprensión del mundo en todo su entorno natural y social, teniendo un pleno desarrollo personal y para la convivencia (SEP, 2009).

El profesor debe ser distinguido como “una persona que aplica y usa los conocimientos que aprende de manera natural a lo largo de la vida, aun cuando se es profesionista en una sola área, tampoco subdivide su proceder en las asignaturas de su quehacer” (Frade, 2009).

El sistema educativo debe tener el deber y la obligación de proponer un acercamiento entre lo teórico y lo práctico; lo científico y lo filosófico, ya que el estudiante lleva, en atributo, una triple realidad (Morín, 2002) es individuo, parte de una sociedad y de un entorno determinado, pero también es parte de una especie, donde todo la base de todo desarrollo humano debe ser comprender el progreso de las autonomías individuales, las colaboraciones comunitarias y la conciencia de ser parte de la especie humana. De acuerdo con Coll (2007):

*Tal vez el riesgo principal del enfoque basado en competencias sea similar al que han tenido que afrontar en el pasado otros enfoques, con éxito casi siempre más bien escaso o moderado: el de presentarse y ser presentado como una solución a los males, problemas e incertidumbres que aquejan la educación escolar en la actualidad. Las aportaciones de los enfoques basados en competencias son muy valiosas, pero definitivamente tampoco son un remedio milagroso (Coll, 2007, p.39)*

Los desafíos y retos que enfrenta la educación son encaminados a emplear modos y metodologías en la estrategia de la enseñanza, que tengan una tendencia a la formación transdisciplinaria, al desarrollo de destrezas metacognitivas, y no tanto a la acumulación de conocimientos de hechos. Además, saber utilizar los conocimientos adquiridos, la creación y desarrollo del pensamiento científico especialmente, además de una oportunidad al pensamiento intuitivo, la creatividad del estudiante, la formación y fortalecimiento de valores, que le permitan dar una respuesta a los problemas de su entorno y de diversos agentes sociales. En concreto es desarrollar competencias para el Desarrollo Humano Integral (Morin, 2000).

De acuerdo con Rychen y Hersh (2004) los principios y postulados en los documentos internacionales acerca de los derechos humanos, los valores de la democracia, la autonomía y la libertad, la igualdad, la justicia social, el respeto en todo momento a la ley y los derechos de las demás personas, así como, la importancia de la escuela como una institución que imparte conocimientos, habilidades y competencias a los niños y jóvenes de igual forma que el aprendizaje a lo largo de toda la vida conforman una base sólida para describir la vida y la sociedad como deberían ser, sin dejar atrás la realidad

que se vive en los contextos socioeconómicos y políticos particulares. Así mismo Rychen y Hersh (2004) sugieren que:

*La concepción de competencias clave, inevitablemente está influida por lo que se valora en las sociedades y por las metas definidas para el desarrollo humano y socioeconómico. Dependiendo de la forma en la que se conciben las competencias clave, se refuerzan o debilitan ciertas imágenes de la sociedad (Rychen y Hersh, 2004, p.31).*

### **2.5.3 Clasificación de competencias**

Existen diferentes tipos de competencias en la literatura las cuales se muestran en las siguientes clasificaciones:

- Competencias básicas: estas se adquieren en niveles de educación básica como resultado de esta, entre ellas se encuentran habilidades para la lectura, escritura, comunicación oral y matemáticas básicas.
- CG o transversales: está referido a las competencias más comunes de la mayoría de las profesiones y se encuentra estrechamente relacionado con la práctica compuesta de aptitudes, rasgos de la personalidad, conocimientos obtenidos y valores. Son de total necesidad para desenvolverse adecuadamente en el nivel requerido por el empleo y que a su vez admiten una continua adaptación al continuo cambio del entorno laboral.
- Competencias específicas: están estrechamente relacionadas con el desarrollo de una ocupación concreta y son difícilmente transferibles de uno a otro campo ya que está bien marcado por sus características tecnológicas.
- Competencias profesionales o laborales: estas se relacionan con las características que debe poseer un trabajador y el desempeño que debe alcanzar en el campo laboral. Estas corresponden al conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que conducen a resultados efectivos y a su vez coadyuvan a lograr los objetivos de la organización.
- Competencias de acción profesional: son aquellas que definen la acción en el ámbito laboral y se relacionan con la mezcla de conocimientos, aptitudes,

destrezas, la metodología que se sigue en el trabajo, el comportamiento individual y colectivo, la manera en la que se organiza e interactúa, que se requieren para resolver problemas en el contexto laboral de forma autónoma y creativa.

Autores como Villa y Poblete (2007) clasifican a las competencias como:

- Competencias instrumentales: entre las que se encuentran habilidades manuales y conocimientos y tienen la función de un medio que posibilita la competencia profesional. Por ejemplo: habilidades artesanales, destreza física, comprensión cognitiva y habilidad lingüística.
- Competencias interpersonales: se refieren a las competencias que implican habilidades interpersonales y la capacidad de relacionarse con otros individuos.
- Competencias sistémicas: son las competencias que implican destrezas y habilidades que permiten ver la forma en que se relacionan y conjugan las partes de un todo.

De acuerdo con Gómez et al., (2006), citado en Martínez, Cegarra y Rubio (2012), las competencias se clasifican como: genéricas o transversales, básicas y específicas. Las concretas son aquellas que están relacionadas de forma directa con determinado puesto de trabajo. Por otro lado, las genéricas se están referidas a las competencias transversales, las cuales son transferibles a una multitud de funciones y tareas teniendo un carácter más multidisciplinario. Son más comunes en la mayoría de las profesiones y está más relacionada con la puesta en práctica e integrada de aptitudes, rasgos de la personalidad, conocimientos, así como los valores adquiridos, por lo que son más requeridas en diversas áreas ocupacionales por su flexibilidad ya que permiten ser transferibles entre distintas actividades de un sector u organización. De acuerdo con González y Wagenaar (2006) el objetivo de los programas educativos es fomentar el desarrollo de competencias, las cuales se desarrollan en varias unidades del ciclo escolar y pueden evaluadas en diferentes etapas. Estas se pueden dividir en competencias afines con un área de conocimiento (específicas) y CG (comunes para diferentes cursos).

En base a las definiciones de competencias se puede determinar que las CG son aquellas que tienen elementos compartidos, comunes en cualquier carrera, entre las

que se encuentran: la capacidad de aprender, la toma de decisiones, el diseño de proyectos, habilidades interpersonales, entre otros. Estas a su vez se perfeccionan con las competencias específicas concernientes con una determinada área de estudio. Lo anterior es abordado por el proyecto Tuning en Europa. (Beneitone et. al., 2007).

De acuerdo con Blanco (2009) el modelo Tuning se refiere a las CG como aquellas que son transferibles, y son requeridas no solo para el desempeño laboral sino para la vida cotidiana del profesional, además de ser comunes para la mayoría de las carreras, pero con diferente enfoque. El proyecto Tuning establece los siguientes tipos de competencias genéricas:

- Competencias instrumentales: relacionadas con capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas.
- Competencias interpersonales: son las capacidades individuales del individuo, así sus como habilidades sociales.
- Competencias sistémicas: Se refiere a capacidades y habilidades que están relacionadas con la mezcla de comprensión, sensibilidad y conocimientos. (Beneitone et. al., 2007).

De acuerdo con lo establecido en el proyecto 6x4 UEALC se consideran competencias profesionales aquellas propias de la profesión que describen acciones, situaciones, el contexto etc. y están basadas en el perfil del egresado de la profesión o carrera. Tomando en cuenta las funciones del profesional, la problemática a la que se enfrenta y las acciones que sigue para resolverlas adecuadamente. (Domínguez, 2015). La clasificación propuesta por el proyecto 6x4 UEALC son:

- Específicas: competencias propias de la profesión, están relacionadas con aspectos técnicos propios de la profesión y por lo cual no son transferibles a otros contextos, se relacionan con conocimientos concretos propios de la profesión y están orientadas al perfil de egreso.
- Transversales: se refieren a la capacidad para alcanzar los aprendizajes y resolver las dificultades que se presenten en el proceso enseñanza aprendizaje, además están relacionadas con conocimientos básicos para estudios superiores.

- Genéricas: competencias compartidas con diferentes profesiones, son también llamadas Transversales, Intermedias, Generales, y se centran en los comportamientos y actitudes, aptitud para el desarrollo de trabajos en equipo, planificar, capacidad de aprendizaje, la toma de decisiones, capacidad de diseñar, desarrollar y llevar a cabo proyectos, así como las habilidades interpersonales, etc.

En base a lo anterior Domínguez (2015) menciona que:

*Las competencias genéricas/transversales son importantes debido a que las demandas laborales de hoy requieren flexibilidad, iniciativa y habilidades para emprender muchas diferentes tareas". No están tan estrechamente prescritas, no se definen como en el pasado y por lo general son más orientadas al servicio, a la generación de la información y las habilidades sociales cada vez más importantes (Domínguez, 2015, p. 54).*

## **2.6 Modelos por competencias. Énfasis en las competencias genéricas**

Las CG constituyen un requisito fundamental para el egresado que comienza su vida laboral, por lo que las universidades tienen como tarea el desarrollo de CG que permitan que el estudiantado sea más reflexivo y autodirigido capaz de insertarse en el mundo laboral. Existen diferentes organismos que han impulsado el desarrollo de las CG ya que estas inciden directamente en aspectos como la economía, sociedad, política y el medio ambiente. Entre ellas están:

### **OCDE**

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) este organismo en el año 2005 promueve el proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) en el que son establecidas 52 competencias que son consideradas básicas para la vida cotidiana y buen desempeño de las personas en la sociedad moderna. Así como otro documento en el son descritas estrategias que permiten el desarrollo del proyecto. En los cuales se plantea que las competencias "comprenden también la habilidad para abordar demandas complejas, movilizand recursos psico-sociales (incluyendo destrezas y actitudes) en contextos específicos" (Brunner, 2013).



Este proyecto pretende establecer las competencias básicas o nucleares, que de acuerdo con Brunner (2014) pretenden: “Contribuir a producir resultados valorados por el individuo y la sociedad, ayudar a las personas a abordar demandas importantes en una variedad de contextos específicos, y ser relevantes no sólo para los especialistas, sino que para todas las personas”. Las competencias clave de acuerdo con DeSeCo se clasifican según Brunner (2013) en tres categorías:

*Competencias que permiten dominar los instrumentos socioculturales necesarios para interactuar con el conocimiento, tales como el lenguaje, símbolos y números, información y conocimiento previo, así como también con instrumentos físicos como los computadores. Competencias que permiten interactuar en grupos heterogéneos, tales como relacionarse bien con otros, cooperar y trabajar en equipo, y administrar y resolver conflictos. Competencias que permiten actuar autónomamente, como comprender el contexto en que se actúa y decide, crear y administrar planes de vida y proyectos personales, y defender y afirmar los propios derechos, intereses, necesidades y límites (Brunner, 2013, p 24).*

Dicho proyecto considera que las competencias son desarrolladas a lo largo de la vida y se requiere trabajarlas constantemente ya que al paso del tiempo estas pueden ir en aumento o disminución y tomarán distintos grados de relevancia en base a la adaptación de las personas a los diferentes contextos (Bruner, 2014).

## **Proyecto Tuning**

Tras el planteamiento de Bolonia, en el año 2000 un elevado grupo de universidades de la Unión Europea crean las bases para establecer el proyecto Tuning. Este tiene como fin abordar varias líneas de acción destacando las referidas a las competencias. Los objetivos del proyecto Tuning eran:

- Llevar a cabo el desarrollo de un nuevo paradigma de educación focalizado en el estudiante y su gestión del conocimiento.
- Fomentar una mayor transparencia en los perfiles de los profesionales y académicos de las titulaciones.

- Responder a la demanda planteada por la sociedad con un aprendizaje permanente y flexible.
- Mejorar los niveles de empleabilidad de los futuros egresados.
- Impulsar la dimensión europea de Educación Superior Deusto, (2012).

Se establecieron cinco ejes de acción, los cuales se clasificaron o denominaron de la siguiente manera: Competencias transversales, competencias temáticas específicas, ECTS (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos) como un sistema de acumulación, acercamiento a la enseñanza, aprendizaje, evaluación y calidad. Con respecto a las CG se determinaron un total de 30 competencias, que las mismas se clasificaron en tres categorías (interpersonales, instrumentales y sistémicas). Las competencias del tipo instrumentales constituyen un recurso o herramienta para un fin establecido, se trata de un medio de habilidades completamente manuales y capacidades cognitivas que facilitan la competencia profesional. Se incluyen en las mismas: destrezas Físicas, habilidad lingüística, comprensión cognitiva, y logros académicos.

Las competencias interpersonales se encuentran más relacionadas con las características necesarias de las diferentes capacidades que hacen que las personas logren una buena comunicación o interrelación social con las demás personas que las rodean. Crean habilidades personales e interpersonales. Habilidades que serán útiles para expresar los propios sentimientos y emociones de un modo correcto y adecuado, acordes con el entorno, el cual será útil para lograr un objetivo propio o común, según sea el caso en particular.

Por su parte las competencias sistémicas están referenciadas a las destrezas y habilidades que permiten a la persona y en este caso a los estudiantes ver como las partes de un todo se relacionan entre sí y se agrupan. Estas capacidades incluyen la planificación ante los cambios, ayudando a realizar mejoras sistemáticas. Son el principio y el fundamento para la obtención de las competencias instrumentales o interpersonales. El proyecto Tuning establece 27 competencias específicas en el área de educación; las mismas en su totalidad resultaron de gran importancia para los grupos y sectores educacionales encuestados (empleadores, estudiantes y

profesorado). Las competencias obtenidas son las que se muestran a continuación (González & Wagenaar, 2006):

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio sociocultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Compromiso ético.
- Compromiso con la calidad.

El proyecto Tuning realiza una clasificación en dos vertientes: competencias específicas y competencias transversales. Las competencias específicas representan la consecuencia del aprendizaje académico las cuales se espera que el estudiantado obtenga de los conocimientos adquiridos en las materias cursadas o un plan de estudios determinado. Las competencias transversales a su vez representan una mezcla de conocimientos, comprensión y habilidades que se obtienen a lo largo de varios cursos y que van a impulsar a los egresados universitarios a obtener mayores niveles de empleabilidad en un futuro como profesional.

Así como existen múltiples y diversos conceptos de competencias, en la literatura se encuentran varias clasificaciones de estas. Mismas que han surgido de las transformaciones del tipo sociales que han llevado a la pedagogía de la formación profesional a fortalecer dicho concepto. Algunos autores como Rojas (2000) y Huerta (2007), las clasifican como competencias básicas, genéricas y específicas. A esta clasificación también se le denomina modelo de competencias profesionales integrales. El reto y objetivo más importante para la educación contemporánea es adaptarse lo más rápido posible la constante evolución tecnológica, científica, social y cultural de la sociedad, la cual se encuentra en constante cambio, en la transformación de una sociedad industrial a una postindustrial, de una sociedad que pase de aplicar el aprendizaje a una del conocimiento.

En el modelo educativo por competencias se considera que los estudiantes son preparados de tal manera que responden de forma integral a los problemas y situaciones que se les presentan y los mismos cuentan con la capacidad de adaptarse a procesos que están en cambio constante, independientemente del lugar en que desempeñen sus labores. En este sentido, las competencias son un conjunto de habilidades y atributos personales como: conocimientos, capacidades, destrezas, valores y actitudes, las cuales toman sentido cuando se les considera desde la perspectiva de la realización de una actividad determinada, para la cual pueden existir criterios de logros, eficacia o efectividad establecidos.

### **2.6.1 Modelo Académico UANL**

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en su objetivo de cumplir con las demandas sociales y tomando como referente el antes mencionado Proyecto Tuning, en el Plan de Desarrollo Institucional UANL establece dentro de sus acciones prioritarias el diseño e implementación de un Modelo Educativo para todos los niveles de los distintos programas educativos, así como modalidades de estos.

En 2005 se estableció el programa de Formación General Universitaria (FOGU), que promueve el desarrollo de competencias generales, que contribuyan a la formación integral del estudiantado y las divide en tres grupos de competencia generales o genéricas: competencias instrumentales, competencias de interacción social y competencias integradoras. El Programa de Formación General Universitaria enuncia que la formación integral de los estudiantes corresponde a una interpretación del ser humano en diferentes dimensiones, además de promover una formación de aspectos afectivos y propios de la interacción social, sin dejar de lado los aspectos cognitivos. (UANL. FOGU, 2005). El Modelo Educativo de la UANL (2008) se basa en tres ejes rectores:

- Ejes estructuradores: educación centrada en el aprendizaje y educación basada en competencias.
- Eje operativo: Programas Educativos con flexibilidad curricular y de los procesos educativos.
- Ejes transversales: internacionalización e innovación académica (UANL, 2008).

Este modelo de la UANL tiene como objetivo principal el formar egresados que cuenten con CG y profesionales comunes, que les permitan adaptarse e insertarse en el sector laboral nacional e internacional y permitiendo la vinculación con otras universidades. (UANL, 2008). De acuerdo con lo anterior, la UANL formula el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020, que propone dentro de los rasgos distintivos de la Visión 2020 que todos los programas educativos de todos los niveles de educación, operen en base a un modelo educativo que promueva el desarrollo de la formación integral del estudiantado y el uso de las tecnologías más avanzadas de información y comunicación

sustentada en dos ejes estructurados: la educación centrada en el aprendizaje y la educación basada en competencias (UANL, 2012).

En base a lo anterior, el profesorado deberá fomentar en el estudiantado el uso de herramientas que contribuyan a lograr un aprendizaje significativo. Así como, hacer uso de diversas estrategias de aprendizaje aplicados a diferentes contextos y propósitos que propicien el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de CG y específicas. Algunas características del Modelo Educativo de la UANL son:

- Incentiva la formación de universitarios autónomos y críticos con compromiso ético y social que responden a la problemática de su entorno.
- Permite que sus egresados contribuyan al desarrollo de la sociedad con competencias posean CG y específicas, conciencia social y sensibilidad humana, de igual forma fomenta en el estudiantado valores como la responsabilidad ciudadana, ética, respeto a la pluralidad, entre otros, que le permiten una sana convivencia con los demás miembros de la sociedad.
- Fomenta en el estudiantado la habilidad para adaptarse a diferentes contextos favoreciendo un desarrollo sustentable.

De acuerdo con la UANL (2015):

*Competencias generales. Son aquellas comunes a todo programa educativo que se ofrece en la UANL, independientemente del nivel de estudios, y que deberán desarrollarse transversalmente en todos los planes de estudio según su nivel de dominio. Estas competencias contribuyen a la formación integral del estudiante, y permiten prepararlo para ser ciudadano mundial, que participe y actúe en la resolución de problemas -tanto a nivel local como global-, involucrándose en la construcción de un mundo más justo, pacífico, tolerante, inclusivo, seguro y sustentable (UANL, 2015, p.21).*

En la tabla 6, se muestran las diferentes CG establecidas por la UANL para las diferentes carreras y las cuales se tomaron en cuenta para la investigación. Estas las subdividen en: instrumentales, de interacción social e integradoras.

Tabla 6. CG del Modelo Educativo de la UANL.

Fuente: Modelo Académico de técnico superior universitario, profesional asociado y licenciatura de la UANL (2015)

<b>Competencias instrumentales:</b> Son las que facilitan el proceso de desarrollo humano personal e interpersonal, es decir, la interacción social y cooperación a través de la expresión de sentimientos, la crítica y la autocrítica.
Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta como el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
Dominar su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.
Emplear pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.
Utilizar un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.
Elaborar propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarios acordes con las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.
<b>Competencias personales y de interacción social:</b> Son las que facilitan el proceso de desarrollo humano personal e interpersonal, es decir, la interacción social y cooperación a través de la expresión de sentimientos, la crítica y la autocrítica.
Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica
Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.
<b>Competencias integradoras:</b> Integran las competencias instrumentales con las personales y de interacción social, para que el egresado alcance, junto con el desarrollo de las competencias específicas, la formación integral que lo haga competitivo, tanto a nivel local, como nacional e internacional.
Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.
Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones
Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

El Modelo Educativo establecido por la UANL está encaminado a dar respuesta a las tendencias tanto nacionales e internacionales de la Educación Media Superior y Superior y este se fundamenta para su funcionamiento en el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UANL (UANL, 2008) (p.26).

En la actualidad se ha generalizado el modelo por competencias en la Educación Superior, aunque en muchas ocasiones la concepción de estos modelos no ha quedado bien definida y por ende su aplicación práctica también ha tenido fallas. Por otra parte, en muchas ocasiones estos modelos han tendido a la aplicación de enfoques conductistas y pragmáticos. No obstante, si se comprende su verdadera esencia puede ser útil para una formación que vaya más allá de los hábitos y las habilidades integrando de manera armónica las formas de pensamiento y de comportamiento.

En la búsqueda de lograr mejores resultados en el cumplimiento de la misión social de los centros de educación superior, desde hace algunos años se trata de dar solución a los grandes problemas en educación mediante modelos educativos que propicien el desarrollo de competencias en los estudiantes, cambiando la práctica de memorizar contenidos por prácticas que permitan la comprensión y transferencia de los conocimientos en situaciones de la vida real.

El desarrollo e implementación de un modelo educativo basado en competencias requiere de una transformación que va desde los procesos administrativos hasta la forma en el que el docente conduce su clase. Genera un compromiso con una educación de calidad que permita que los estudiantes se desempeñen de forma idónea en diferentes contextos ya sean sociales o culturales.

A partir de las nuevas teorías de cognición, el concepto de competencias se traduce a saberes de ejecución, ya que todo proceso que implique un “conocer” se deriva de un “saber”: saber pensar, saber desempeñarse, saber interpretar, saber actuar (SEP,



2013). Lógicamente el éxito de cualquier modelo que se asuma en la docencia universitaria depende en gran medida de la preparación de directivos y docentes para llevar a vías de hecho sus objetivos fundamentales.

## **2.7 Las competencias genéricas. Significado y funciones en la formación del estudiante de ingeniería**

García (2015) expresa que las CG o transversales, son consideradas como aquellas que son necesarias para cualquier profesión y se clasifican a su vez en instrumentales, interpersonales y sistémicas. Las cuales no están ligadas a una determinada disciplina y son aplicables a la creatividad, así como la motivación, liderazgo, trabajo en equipo, solución de problemáticas, y la capacidad de aprender, etc. A su vez Bozu & Canto (2009), citado por García (2015), hacen énfasis en que las competencias instrumentales son herramientas para el aprendizaje y la formación, que a su vez pueden ser divididas en cuatro categorías:

- Habilidades Cognitivas. Entre las que se encuentran el pensamiento reflexivo, lógico, crítico, creativo, práctico.
- Capacidades metodológicas. Como la organización del tiempo, estrategias de aprendizaje, toma de decisiones, resolución de problemas.
- Destrezas tecnológicas. Uso tecnologías de información y comunicación, así como herramientas tecnológicas, la gestión de bases de datos.
- Destrezas lingüísticas. Relacionadas con la comunicación oral y escrita, así como manejo de idiomas.

El Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (1995) define la importancia de la competencia genérica: habilidad del lenguaje no verbal (Vargas, 2004). Por su parte Novick et. al. (1998) señala como competencia clave: la habilidad para el lenguaje no verbal; en este aspecto, Villa (2006) menciona que las áreas de competencia establecidas por el Programa Preparado son: Comunicación, Iniciativa y Emprendimiento, Planificación y Gestión de proyectos, Trabajo en equipo, Resolución de problemas, Aprender a aprender, Desarrollo de carrera y el Uso de tecnologías.

Para Ulrich & Smallwood (2004) la competencia funcional del individuo o a las competencias de carácter básicas de una organización deben estar referidas a las habilidades de liderazgo ya sea de una organización o de un individuo, además, debe examinarse la responsabilidad, colaboración, aprendizaje, liderazgo, correspondencia con el cliente y unidad estratégica. Según Rodríguez (2005) es importante la utilización de competencias, entre ellas, el aprendizaje continuo y autónomo.

El CONALEP (s.f.) el crecimiento y desarrollo de las CG debe incluir en todas las etapas el aprendizaje autónomo. También, Duane & Hitt (2005) coinciden que los profesionistas deben prepararse constantemente con las competencias que demandan las organizaciones y entidades, entre ellas están cuatro competencias más representativas, que son:

- Trabajo en equipo.
- Liderazgo.
- Comunicación oral y escrita.
- Toma de Decisiones.

De acuerdo con Brunner citado por Domínguez (2015) son aquellas que pueden determinarse como básicas o nucleares, a las que se les puede llamar competencias claves. Las cuales reúnen tres rasgos fundamentales según Brunner (2014) "Contribuir a producir resultados valorados por el individuo y la sociedad. Ayudar a las personas a abordar demandas importantes en una variedad de contextos específicos. Ser relevantes no sólo para los especialistas, sino que para todas las personas "

Para Domínguez (2015), las competencias genéricas/transversales son de gran importancia ya que las demandas del sector laboral de hoy en día requieren mayor flexibilidad, así como incremento de iniciativas y habilidades para emprender distintas tareas o actividades. Las mismas están más orientadas al servicio, a la generación de la información y las habilidades sociales cada vez más irrelevantes. En base a lo anterior expresado esta misma autora considera que las competencias básicas son lo que toda persona necesita para su realización y total desarrollo personal, para una activa ciudadanía y para la inclusión social y en el empleo.

Las competencias básicas tienen diferencias entre sí, por lo que se pueden distinguir tres tipos (Ramírez et. al, 2011), que serían las competencias instrumentales, las competencias específicas y las competencias transversales.

Por su parte Palma (2011) plantea que las competencias básicas o genéricas sirven fundamentalmente para establecer y definir los perfiles del egresado, estas las determinan las características y capacidades que debe tener un profesional en un contexto, por lo que deberán ser determinadas en primer término.

*Con esto el alumno podrá lograr la formación que la sociedad actual requiere de él, obteniendo aprendizajes no sólo para conocer y comprender, sino también para actuar de manera adecuada en los problemas que se suscitan en el ejercicio de la profesión (Palma, 2011, p.2553).*

López & Parra (2017) coinciden con lo anterior ya que consideran que las CG son aquellas competencias que constituyen una parte fundamental y básica del perfil profesional y del perfil educativo de la mayoría de las titulaciones e incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes de gran valor para la Sociedad de Conocimiento.

Autores como Zabala & Arnau (2008), Coll (2007) consideran que las competencias básicas o genéricas tienen naturaleza polisémica; de acuerdo con Ballester & Sánchez (2010) son de naturaleza ideológica, algunos otros como Jornet et. al. (2011) la definen como multidimensional, incluso autores como Román (2005) y Díaz Barriga (2006) las consideran confusas y que ponen en riesgo la educación.

En base a las consultas realizadas en la literatura sobre el concepto de competencias de distintos autores como: Hutmacher (2003); Rychen & Tiana (2004); Sarramona (2004); Gimeno - Sacristán (2008); De la Orden (2011); Moya - Otero y Luengo (2011); UNESCO (2015); López & Parra (2017) coinciden que la definición que determina una competencia básica como una “combinación de conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas al contexto” (UE, 2006b) (p. 13), no es más que el conjunto de los distintos saberes que propone Delors (1996): aprender a conocer; aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. En ese sentido podemos determinar que frente a una competencia el estudiantado activa el conocimiento práctico, tal como lo afirma Pérez

(2007). Por su parte Ballester & Sánchez (2010) definen las competencias básicas como:

*Conjunto de saberes que un alumno o un grupo de alumnos ponen en acción para dar respuestas pensadas, sentidas, efectivas y actualizadas a las demandas de un entorno complejo, cambiante y, en ocasiones, contradictorias, en el que se inscribe su vida, contemplando sus implicaciones sociales y éticas (Ballester y Sánchez, 2010, p.18).*

De ahí que las competencias básicas son el conjunto de saberes cognitivos, procedimentales y actitudes que contribuyan al desarrollo personal y social del estudiantado quienes a su vez deberán aplicarlos para la solución de problemas que enfrenta la sociedad actual.

De acuerdo con Polo - Martínez (2010) “las competencias básicas tienen un gran valor educativo no solo porque constituyen aprendizajes imprescindibles sino porque ofrecen posibilidades de integración y autonomía pedagógica” (p.27), por lo anterior las instituciones educativas deben tener en cuenta las implicaciones que requiere e implementar metodologías que permitan al estudiantado alcanzar el desarrollo de estas.

La tabla 7, tomada de González, (2012) muestra el contenido de CG que prevalecen en diferentes modelos, organismos y universidades que promueven el desarrollo de competencias en los individuos, tomando en cuenta que estas son de gran importancia para la formación del ser humano. Los diferentes modelos analizados coinciden que el ser humano de la sociedad actual deberá poder de resolver problemas aplicando sus conocimientos de forma innovadora, adaptarse a situaciones cambiantes, tener un aprendizaje autónomo, manejo de herramientas tecnológicas, con habilidades de comunicación en su propia lengua, así como en otros idiomas que a su vez favorezcan el trabajo en equipo multiculturales.

Tabla 7. Competencias genéricas.

Fuente: González V. (2012) (p.44)

<b>Modelos, universidades, organismos</b>	<b>Competencias genéricas más relevantes que desarrollar</b>
Asia-Europa (www.ilo.org)	Multiculturalidad, aprendizaje autónomo, lenguaje verbal y escrito, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, creatividad, ética profesional, trabajo de equipo, aplicación del conocimiento, innovación, adaptación al entorno, liderazgo y toma de decisiones
Australia (Dawe, S., 2002)	Aprendizaje autónomo, habilidad verbal, habilidad escrita, manejo de las TIC, habilidades de comunicación, trabajo de equipo, aplicación del conocimiento y toma de decisiones.
Canadá (Policy, S., & Branch, P., 2005)	Habilidades matemáticas, manejo de documentos, toma de decisiones, aprendizaje autónomo, comunicación escrita, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, trabajo de equipo, adaptación al entorno y resolución de problemas.
Filipinas (www.tesda.gov)	Negociación, salud ocupacional y procedimientos de seguridad, manejo de las TIC, aprendizaje autónomo, comunicación verbal, comunicación escrita, comunicación en otro idioma, trabajo de equipo, toma de decisiones, adaptación al entorno y resolución de problemas.
Singapore (www.wda.gov.sg)	Iniciativa, habilidad de formar y conducir planes de vida y proyectos personales, habilidades matemáticas, trabajo de equipo, aprendizaje autónomo, comunicación verbal y comunicación escrita, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, toma de decisiones, adaptación al entorno y resolución de problemas.
EU (Wills, 1993)	Planeación y organización, recopilar y analizar información, habilidades matemáticas, comunicación verbal y comunicación escrita, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, trabajo de equipo, toma de decisiones, adaptación al entorno, resolución de problemas, aprendizaje autónomo.
Reino Unido (Turner, 2001)	Desarrollo de competencias personales, mejorar el aprendizaje y su rendimiento, comunicación escrita, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, trabajo de equipo, toma de decisiones, adaptación al entorno y resolución de problemas.
DESECO (OCDE) (Rychen & Salganik, 2000)	Habilidad de afirmar derechos, intereses, límites y necesidades, habilidad verbal, habilidad escrita, manejo de las TIC, habilidades de comunicación, trabajo de equipo, aplicación del conocimiento, toma de decisiones y aprendizaje autónomo.
Proyecto Tuning (Proyecto Tuning, 2007)	Desarrollo sustentable, aprendizaje autónomo, comunicación verbal y comunicación escrita, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, trabajo de equipo, toma de decisiones, adaptación al entorno y resolución de problemas.
UANL (www.uanl.mx)	Liderazgo, aprendizaje autónomo, lenguaje verbal, manejo de las TIC, comunicación en otro idioma, creatividad, multiculturalidad, compromiso profesional, ética profesional, trabajo en equipo, aplicación del conocimiento, innovación, adaptación al entorno, comunicación escrita y toma de decisiones.
CINTEFOR (www.oitcintefor.org)	Habilidades de lectura, manejo de lenguaje verbal, lenguaje escrito, manejo de las TIC, manejo de otro idioma, trabajo en equipo, adaptación a las situaciones cambiantes.

### **2.7.1 Formación y desarrollo de competencias genéricas en Ingeniería**

Como se explicó anteriormente las CG tienen una función muy importante en la formación del estudiante porque los preparara para su desenvolvimiento de manera efectiva en la sociedad. En el caso del profesional de Ingeniería, que siempre se ha caracterizado por ser un especialista que se centra, fundamentalmente, en el aspecto técnico, cobran una gran relevancia. En la actualidad los empleadores exigen a los ingenieros, precisamente ese tipo de competencia, situación que se puede observar en la tabla 8, en la cual se analizan diferentes CG que diversos organismos han llevado a cabo que en el periodo de 2013 a 2016. Las competencias que más solicitan los empleadores son la creatividad y resolución de problemas, la toma de decisiones, liderazgo, computación, dominio de idioma extranjero. De acuerdo con estos organismos dichas competencias se definen:

- Creatividad y resolución de problemas: es la habilidad de identificar, analizar y dar solución inmediatamente de forma lógica y creativa a problemas complejos que se presenten en su puesto de trabajo dentro de una organización.
- Toma de decisiones: es la habilidad de evaluar los pros y contras de posibles acciones de una forma ágil, informada y sensata que sean apropiadas y en beneficio de la organización.
- Liderazgo es la habilidad de influir y motivar a los demás para que permita generar cambios y alcanzar un bien común dentro de la organización.
- Computación: la capacidad de hacer uso de herramientas computacionales, tecnologías de información y comunicación son esenciales para cualquier puesto de trabajo.

Otras competencias también valoradas por los empleadores son:

- Comunicación interpersonal: las habilidades de comunicación ya sea oral o escrita para entender y hacerse entender ya sea en su propia lengua y en un idioma diferente a la propia facilita la solución de conflictos, además de permitir dar y recibir indicaciones de forma clara y precisa. De igual forma, coadyuva al momento de hacer o recibir una crítica constructiva.

- Gestión del tiempo: identificar las actividades por orden de prioridad, así como saber delegar es una habilidad que valoran mucho las organizaciones.
- Flexibilidad: adaptarse al entorno sin temor a nuevos desafíos manteniendo su bienestar y equilibrio físico y mental, ponen en evidencia la habilidad de las personas de salir de su zona de confort y hacer frente a los retos de forma positiva.
- Trabajo en equipo: la capacidad de integrarse y colaborar de forma activa y constructiva para alcanzar objetivos comunes con otras personas es una competencia fundamental para desempeñarse en cualquier área dentro de una empresa.
- Responsabilidad: la capacidad de reconocer los errores y corregirlos, así como de sentirse orgulloso con el éxito del trabajo es un indicador de una persona que se compromete con su trabajo.
- Pensamiento crítico: es la habilidad de razonamiento bajo criterios lógicos que permita identificar debilidades y fortalezas de un tema o asunto que a su vez permita llegar a una conclusión o postura válida.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI, 2006, p. 12) citado en Morán, (2012) destaca como principales competencias para Ingeniería:

Competencias tecnológicas:

1. Identificar, formular y resolver problemas...
2. Diseñar y controlar proyectos...
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de Ingeniería...
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas...
5. [Generar] desarrollos tecnológicos y/o [sic] innovaciones tecnológicas.
6. Competencias sociales, políticas y actitudinales:
7. Trabajar en equipo.
8. Comunicarse de manera efectiva.
9. Actuar en forma ética y responsable.
10. Aprender de manera continua.
11. Actuar con espíritu emprendedor.

Por otra parte, organismos internacionales que realizan encuestas determinaron que las competencias que más demandan los empleadores (tabla 8) son: la gestión del tiempo, el liderazgo, responsabilidad, defender buttom-line, hacer sentido de los datos, dominar nuevas tecnologías, pensar estratégicamente tan necesarias para la sociedad actual.

Tabla 8. Competencias más demandadas por empleadores a los ingenieros  
Fuente: Universia (2013), CIDAC (2014), ASIBEI 2015, Universia (2016)

Competencias	2013	2014	2015	2016
Tomar decisiones	X			X
Compromiso				X
Comunicación interpersonal			X	X
Flexibilidad				X
Gestión del tiempo				X
Liderazgo			X	X
Creatividad y resolución de problemas	X		X	X
Trabajo en equipo				X
Responsabilidad				X
Pensamiento crítico:	X			
Escucha activa	X			
Computación	X		X	
Matemáticas:	X			
Análisis de sistemas	X			
Monitoreo:	X			
Programación	X			
Ventas y marketing	X			
La capacidad de autoaprendizaje y el compromiso con una formación continua			X	
Dominio de un idioma extranjero		X	X	
La comprensión de la interacción entre ingeniería, desarrollo y sociedad			X	
Hacer sentido de los datos				X
Defender el bottom-line				X
Dominar las nuevas tecnologías				X
Pensar estratégicamente				X
Comunicación oral y escrita		X		
Puntualidad		X		
Sentido de responsabilidad		X		
Iniciativa o proactividad		X		
Pensamiento lógico y ágil		X		

Relacionado con lo anterior la Academia de Ingeniería en su informe “Panorámica de la Educación Superior en Ingeniería”, menciona: “Lo que está requiriendo la educación en Ingeniería son métodos de enseñanza aprendizaje que le den a los estudiantes la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios, con creatividad, pensamiento crítico e innovador, y que los capaciten para el aprendizaje de la vida, entre muchas otras, sin excluir las habilidades técnicas propias de la profesión.” (Morán, 2012) Marcando una diferencia entre los métodos tradicionales y los métodos que preparan para el aprendizaje de por vida.

Por anterior podemos concluir que el ingeniero del futuro debe contar con las bases firmes de Ingeniería y a la vez tener una buena comprensión de las ciencias sociales y



humanidades que le permitan manejar y resolver problemas de su profesión, económicos, sociales y humanos.

## **2.8 El profesor de Ingeniería. Particularidades de la enseñanza de la Ingeniería**

Un modo de intentar comprender el perfil que se necesita en la enseñanza de la Ingeniería puede ser partir de un perfil general del profesor universitario. En los últimos años se ha exigido a las universidades la formación de egresados que cuenten con determinadas competencias en distintos ámbitos, por lo cual han cambiado sus programas de estudio a un enfoque centrado en el estudiante que ha venido desplazando los enfoques tradicionales de enseñanza. Una figura importante que llevará a cabo la labor de fomentar el desarrollo en el estudiantado es el profesor.

### **Perfil del profesor universitario**

El profesorado universitario tiene la responsabilidad de motivar al estudiantado para adquirir y desarrollar competencias que le serán útiles para conducirse en diferentes situaciones del contexto en el que se desenvuelve, ya sean personales como profesionales. Con este enfoque basado en el aprendizaje de competencias, las universidades deben darse a la labor de trazar un perfil para el profesorado universitario, quien debe poseer no solo conocimientos teóricos y prácticos para la enseñanza, además de habilidades y competencias afines a las necesidades educativas que tanto el estudiantado como la misma universidad actual requieren. En este sentido podemos citar a Galvis (2007), a propósito de una razón que entendemos vigente: “en el momento actual el profesor requiere nuevas estrategias, percepciones, experiencias y conocimientos para dar respuesta a los múltiples interrogantes que se le presentan cada día” (p. 49).

A través del tiempo, la figura del docente ha sufrido modificaciones que van desde sus características hasta la labor docente; desde la perspectiva tradicional se le clasificó como una autoridad máxima a quien se debe obedecer, como una figura a quien imitar y a su vez transmisor de conocimiento. Actualmente el docente universitario toma el rol de guía y facilitador del aprendizaje. Por lo tanto, al definir el perfil del docente en la

orientación por competencias se requiere examinar su capacidad de “hacer” a la par de combinar conocimientos, habilidades y valores (Lomelí, 2016).

De acuerdo con Tausch (1987) (citado en Arancibia, 1997), existen tres características de carácter personal del profesor, que influyen de forma determinante en el rendimiento del estudiantado: la comprensión, la preocupación por el estudiante, y la naturalidad. Otro rasgo importante es asumir de forma personal la responsabilidad del aprendizaje de sus estudiantes. Por lo anterior el docente debe ser capaz de innovar los métodos pedagógicos que fomenten en sus estudiantes la curiosidad y el deseo de tener más conocimientos.

Un punto importante es que el profesorado deberá poseer dominio de su área, ya que la seguridad con respecto a los temas de la disciplina facilita que este haga uso de estrategias que contribuyan al proceso de enseñanza y aprendizaje. Cabe resaltar que el docente con una sólida base de formación muestra actitudes y conductas que se asocian con la enseñanza más efectiva. (Arancibia, 1997). Por su parte, Zabalza (2003) destaca que "lo que la universidad y los profesores universitarios podemos dar a nuestros estudiantes es ese plus de aprendizaje y desarrollo formativo que ellos no podrían adquirir por sí solos"(p. 215). Para Martínez García et. al. (2006) esta idea resalta la necesidad de una buena conexión entre el profesorado y estudiantado que le permitan a este último construir su conocimiento a través del proceso enseñanza aprendizaje, dejando atrás los anteriores modelos que transmisivos o reproductivos que han venido imperando.

Para Banda (2018) “los docentes son los actores que intervienen en los cambios y, por lo tanto, si se tiene el propósito de desarrollar una universidad de calidad, se debe potenciar su planta profesoral.” (p.87). Su función es decisiva en la formación de los profesionales que requiere la sociedad, de tal manera que atender su proceso de formación y desarrollo es un tema sensible de la más alta prioridad” (p. 88).

De acuerdo con Álvarez (2011) “en la relación estudiantes-profesores, desde los abordajes de formación basada en competencias, se destaca la transformación que debe ocurrir en las nuevas condiciones. En el grupo de los profesores se refiere a su filosofía con respecto a la educación y a su manera tradicional de enseñar; y en el estudiantado, es esencial la responsabilidad personal por su propio aprendizaje

Lomelí (2016) define el perfil del profesor universitario como “una serie de características, habilidades y destrezas que se espera que el docente cumpla como requisito indispensable ante las demandas de una institución para lograr la calidad en su acción educativa.” Según Fernández (2009) “Si una universidad logra asegurar la excelencia de sus docentes, tiene asegurada en buena proporción, su excelencia como institución de educación superior”.

En la Figura 3 se muestra un comparativo sobre las transformaciones del perfil docente con relación al nuevo modelo establecido de enseñanza basado en competencias, “del modelo de la universidad del enseñar al modelo de universidad del aprender” (Bozu y Canto, 2009).

Visión Tradicional: Enseñanza centrada en el Profesor	Visión Actual: Enseñanza centrada en el Estudiante
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protagonista principal del proceso didáctico.</li> <li>• Planificador del proceso de aprendizaje.</li> <li>• Supervisor del trabajo de los estudiantes.</li> <li>• Evaluador de los productos del aprendizaje de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía en el proceso de aprendizaje del estudiante.</li> <li>• Facilitador del logro de competencias.</li> <li>• Estimulador del aprendizaje autónomo y responsable del estudiante.</li> <li>• Creador de contextos para el aprendizaje crítico natural.</li> <li>• Rol de tutor, de motivador en el aprendizaje de los estudiantes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayudar a los estudiantes "a aprender a leer en la disciplina".</li> <li>- Ayudar a los estudiantes a ser mejores aprendices autoconscientes.</li> <li>- Ayudar a los estudiantes a construir su comprensión sobre lo que se está contando en la disciplina.</li> </ul> </li> </ul>
Profesor Instructor	Profesor Tutor

Figura 3. La visión tradicional y la visión actual sobre el proceso de enseñanza.

Fuente: Tomado de: Bozu y Canto (2009) (p.95)

En esta misma línea Martínez García & García Domingo (2006) menciona que “sin profesores competentes la universidad no podría conseguir sus metas”. Por lo que se requiere que las universidades cuenten con una base docente que favorezca la formación de egresados calificados y con un carácter socialmente responsable e involucrado en el desarrollo del país. Con base en lo anterior, la UANL (2011) resalta algunos rasgos deseados en el profesor universitario tales como:

*Poseer amplia competencia y formación disciplinaria reconocida, así como permanecer en constante renovación profesional, dominar técnicas y*

*herramientas pedagógicas que promuevan el aprendizaje y la formación integral de los estudiantes, propiciar el desarrollo de capacidades de los estudiantes, manejo de instrumentos para su apoyo en procesos de aprendizaje y tutoría, por mencionar algunos (UANL, 2011).*

La Subsecretaría de Educación Superior (SEP) pone de manifiesto la necesidad de fortalecer algunas características de un docente de calidad, como: conocimientos, habilidades, actitudes y valores. El concepto de profesional para Valcarcel (2003), es uno de los más completos a nivel de competencias y habilidades, el mismo expresa lo siguiente:

*Cuando hablamos de perfil profesional nos estamos refiriendo al conjunto de capacidades y competencias que identifican o caracterizan la formación de una persona y le permiten asumir en óptimas condiciones las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas de una determinada profesión. Pues bien, en el caso del docente universitario dicho perfil va necesariamente a caracterizarse por ser transferencial, flexible y polivalente (García, 2007).*

Por su parte, Galvis (2007) menciona que: “El perfil del docente es el conjunto de competencias organizadas por unidades de competencias, requeridas para realizar una actividad profesional, de acuerdo con criterios valorativos y parámetros de calidad” (p. 52). De acuerdo con Bozu y Canto (2009):

*En el caso del perfil del profesorado universitario, para asegurar una docencia de calidad en conformidad con los nuevos retos que se plantean, es necesario definir un perfil transferencial, flexible y polivalente, capaz de adecuarse a la diversidad y a los continuos cambios que se vienen dando en la sociedad en la que vivimos (Bozu y Canto, 2009, p. 90).*

Se puede concluir que el perfil ideal del profesorado universitario debe reunir características como: la flexibilidad y polivalente que le permitan adaptarse a los cambios que constantemente se visualizan y se hacen presentes en la sociedad de hoy en día, además debe poseer conocimientos sobre la disciplina, dominar técnicas y

herramientas pedagógicas que coadyuven a la formación del estudiantado, es creativo y dinámico.

### **Perfil del profesor de Ingeniería**

La enseñanza de la Ingeniería es sus distintas áreas de especialidad requiere responder a los retos establecidos en la educación del siglo XXI, por lo que podemos citar a León y Ramírez (2010) “la Ingeniería se encuentra ante un abanico de grandes retos para desarrollar nuevos avances que disminuyan los problemas que enfrenta la sociedad en factores como el ambiente, el suministro de vivienda, el agua y el cuidado de la salud para una población que crece rápidamente” (p. 5). Lo anterior se verá reflejado en los egresados que deberán ser capaces de analizar y resolver estos problemas de forma innovadora haciendo uso de las habilidades, destrezas y competencias desarrolladas asumiendo su responsabilidad social. De acuerdo con Banda (2018) quien cita a Castillo, et al., 2016, p.13)

*Un ingeniero debe tener una formación sólida en las ciencias básicas (matemáticas, Física y química) que dará el soporte a la integración de conocimientos en los fundamentos de alguna de las diversas ramas de la ingeniería -civil, mecánica, eléctrica, industrial y química, entre otras-, para después aplicarlos a problemas reales y proponer alternativas diversas de solución adaptándose a las condiciones de cualquier tipo, siempre bajo la premisa de operación con seguridad para las personas y el cuidado al medio ambiente (Banda, 2018, p.48).*

De un profesor tradicional actuando con contenidos muy estáticos en el espacio académico, se necesita dar paso al profesor que actúa en conjunto con el estudiante enfrentando problemas de investigación, en vivencias reales de la profesión.” (p.51). Según (ASIBEI) 2014, “El perfil profesional del ingeniero ha sufrido alteraciones, superando la condición anterior de un profesional experto en cálculo, constructor o solucionador de problemas, a un profesional con habilidades, competencias y atributos que le permiten atender las exigencias actuales como un proyectista de soluciones a problemas multidisciplinarios y complejos”. (p. 53)

En este sentido y de acuerdo con ASIBEI (2013) "...La docencia en carreras de Ingeniería debe preparar a las venideras generaciones de profesionales para encontrar y aplicar soluciones creativas y sostenibles que promuevan superar las diferencias e inequidades existentes tanto del tipo sociales, económicas y tecnológicas y permitan constituirse en instrumentos más efectivos de perfeccionamiento social y crecimiento económico". La práctica pedagógica debe motivar en el estudiante interés por lo que imparte el docente y por lo que él asimila. El profesor, así como el estudiante debe motivarse y preocuparse por el tipo de formación académica y cultural; para ello se torna necesario que el docente utilice herramientas y mecanismos que favorezcan no sólo a fortalecer el conocimiento sino a motivar el pensamiento y la reflexión, elementos de carácter fundamental en la educación. El profesorado de Ingeniería debe poseer actitudes y cualidades que deben visualizarse en su formación, entre las que podemos mencionar (Duque y Celis, 2012):

- Tener conocimiento de la disciplina que se enseña, así como su relación con sus diversas visiones, su historia y su conexión con otras disciplinas.
- Conocimiento pedagógico sobre lo que se enseña (PCK: pedagogical content knowledge) (Shulman, 1986) o el sello pedagógico de la disciplina (Kreber & Castleden, 2009).
- Considerar objetivos de desarrollo humano, en la planeación y ejecución de los proyectos, de manera que se logren beneficios significativos para las sociedades involucradas.
- Conocimiento curricular: conocer dónde se encuentra inserta la respectiva asignatura y cuál es su propósito curricular.

Actualmente la práctica pedagógica requiere que el profesor universitario posea habilidades como: planificar y diseñar actividades, que promueva el trabajo colaborativo, además de un pensamiento creativo y crítico. Así como tener un dominio de su disciplina y dominar herramientas tecnológicas que le permitan resolver problemas (Asún et. al. 2013)..

El profesorado de Ingeniería es un eje central para la formación de competencias mediante las cuales el estudiantado deberá aplicar sus conocimientos científicos,

matemáticos y tecnológicos. Por lo tanto, el docente tiene como reto vincular los aspectos pedagógicos con la implementación en el aula que favorezcan el desarrollo de estas. (Vaccarezza et. al, 2018). En este sentido el profesor de Ingeniería debe crear las condiciones necesarias para que sus estudiantes exploten su potencial, favorezca entornos de aprendizaje en los que se haga uso de herramientas tecnológicas, destrezas y conocimientos a través de actividades que lo motiven a la reflexión y solución de problemas de forma creativa e innovadora.

En la reunión de Ushuaia en 2015, los representantes de distintas entidades y asociaciones de enseñanza de Ingeniería declaran que para “un profesor de Ingeniería es importante considerar las diferentes perspectivas del trabajo docente: investigación, capacidad de síntesis y análisis, experiencia y enseñanza, como elementos esenciales de un compromiso integral, capaz de divulgar sus buenas prácticas y de orientar a los estudiantes en la comprensión de los problemas de la sociedad y en la búsqueda de alternativas de solución que atiendan las múltiples restricciones y variables impuestas” (CONFEDI y ASIBEI, 2016 p.52).

De acuerdo con Meléndez - Ferrer (2007), el profesorado de Ingeniería tiene como premisa construir en el estudiantado conocimiento de alto nivel académico-tecnológico, que a su vez coadyuven a la profesionalización.

## **2.9 La enseñanza de la Física en Ingenierías**

Las asignaturas de Física generalmente son impartidas por profesores egresados de distintas carreras de Ingeniería que cuentan con muy pocos conocimientos sobre pedagogía y metodologías didácticas, por lo que es necesario que la formación de éstos se centre no solo en dominar la disciplina sino también en la habilidad de explicar y justificar los procedimientos y resultados de los distintos temas, así como establecer la relación de los conocimientos y estos mismos procedimientos y a su vez desarrollar habilidades, destrezas y competencias que le permitirán conducirse en la vida.

El profesorado tiene la labor de desarrollar estas capacidades en el estudiantado, por que deberá apoyarse en diferentes estrategias metodológicas que permitan al estudiantado comprender los distintos conceptos y procedimientos físicos que a su vez le permitan resolver problemas. De acuerdo con Yunga -Criollo (2018) “el docente debe

estar preparado para enfrentar los más grandes retos que demanda la Física, para de esta manera preparar al educando en conocimientos. Por ello que el perfil del docente debe ser de mucha responsabilidad, puntualidad, exigencia, creatividad, participación y demás cualidades que le permitan la búsqueda del conocimiento.” (p. 14). En este sentido podemos mencionar como características fundamentales que debe poseer el profesorado que imparte asignaturas de Física como:

- Poseer un adecuado nivel de compromiso y tomar en cuenta la experiencia previa de los estudiantes: sus conocimientos, habilidades y motivaciones (Ausubel, Novak y Hanessian, 1983; Driver, 1986; Gil, Carrascosa, Furió y Martínez-Torregrosa, 1991).
- Desarrollar actividades en contextos que sean significativos y que despierten el interés en el estudiantado, de tal forma que la actividad realizada adquiera sentido para ellos (Leontiev, 1981; Duschl, 1995; Stinner 1995).
- Promover en el estudiantado actividades que le permitan profundizar de forma científica e investigadora en el objeto de estudio.
- Contribuir a convertir las características esenciales de la situación considerada, en objeto directo de las acciones intelectuales de los estudiantes, ya que se tiene conciencia sólo de aquello que es objeto de dichas acciones (Leontiev, 1981; Talízina, 1988).
- Favorecer un elevado nivel de generalización (Rubinstein, 1966; Talízina, 1988; Nersessian, 1995), en particular, contribuir a que los alumnos prescindan de aquellos aspectos de las situaciones estudiadas que resultan irrelevantes para los conceptos en cuestión y a que, en cambio, retengan sus características esenciales y elaboren modelos genéricos de las situaciones.

De manera indudable las características de la actividad que ejecuta el estudiantado y como consecuencia, los resultados del proceso de aprendizaje, en gran magnitud dependen de las tareas y retos que se les plantean; en particular, un sistema de tareas y actividades que reúnan las condiciones anteriores puede ayudar a favorecer el aprendizaje de determinados conceptos y contribuir a que los estudiantes adquieran de esta manera experiencia en importantes elementos de la actividad científica. No



obstante, el sistema de tareas por sí solo constituye sólo uno de los aspectos que establecen los resultados del aprendizaje; el otro aspecto es en sí el propio proceso de interacción profesor-estudiantes, por el cual se establecen o resaltan determinadas cuestiones, se adquieren las ayudas pertinentes, se gradúa el nivel de autonomía de los estudiantes, se analiza y evalúa el aprendizaje, etc.

Otras condiciones, además de un sistema de tareas previas y convenientemente preparado, que son necesario tener en cuenta para dirigir eficazmente el proceso de aprendizaje de los estudiantes son:

- Utilizar esquemas y modelos como vía para exteriorizar las acciones que se llevan a cabo en el plano ideal y como apoyo sensorial durante la experimentación mental con las situaciones analizadas. En los esquemas y modelos se plasman – y muchas veces incluso se acentúan las características esenciales de la situación, al tiempo que se prescinde de los factores secundarios que intervienen en ésta, lo cual contribuye a elevar el grado de abstracción y generalización durante la solución de las tareas; además, la exteriorización de las acciones intelectuales permite un mejor control de ellas, tanto por parte del profesor como de los propios estudiantes (Talízina, 1988; Hennessy et al., 1995a).
- Favorecer una elevada independencia intelectual de los estudiantes durante la realización de las tareas (Talízina, 1988). El profesor no puede aprender por los estudiantes ni realizar las operaciones intelectuales por éstos, el trabajo de articular las nuevas ideas con la estructura de conocimientos que poseen sólo pueden realizarlo ellos mismos (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Para que profundicen en lo estudiado e interioricen los conceptos científicos, es preciso, pues, que, aunque bajo la dirección del profesor, desplieguen una intensa actividad intelectual (acotamiento de la situación analizada y precisión del problema, de experimentación mental con la situación, planteamiento de hipótesis, formulación de nuevas preguntas, etc.), en la cual amplían y reestructuran sus conocimientos, elevándolos a niveles superiores de abstracción y generalización.

- Organizar el trabajo de los estudiantes en equipos (Wandersee, Mintzes y Novak, 1994; Hennessy et al., 1995a) y presentar y discutir en el colectivo los resultados obtenidos (Duschl, 1995). Esto permite exteriorizar, argumentar y debatir diversas ideas desde múltiples perspectivas, lo que esclarece el sentido de la tarea que se lleva a cabo y estimula la actividad intelectual de los estudiantes. Por otra parte, semejante proceder refleja formas de trabajo hoy ampliamente utilizadas en la actividad científica.
- Evaluar continuamente la actividad que se realiza. La evaluación constituye un aspecto esencial de la dirección de cualquier proceso y, en particular, de la dirección del aprendizaje. Señalemos, ante todo, que, para que sirva de estímulo al aprendizaje, ha de ser percibida por los estudiantes como una ayuda efectiva y generar en ellos expectativas positivas. Diversos investigadores coinciden en que la valoración de la propia actividad a lo largo de todo el proceso es más eficaz que la valoración de sus resultados terminales, aun cuando esta última se realice de modo frecuente (Talízina, 1988; Gil, Carrascosa, Furió y Martínez-Torregrosa, 1991). Desde la perspectiva de una concepción del aprendizaje como la que hemos estado postulando, debe constituir objeto de evaluación, en primer lugar, el trabajo realizado por los diferentes equipos durante la clase: tanto en lo que se refiere a sus aspectos conceptuales como a los metodológicos y actitudinales. Ello permite al profesor incidir positivamente a tiempo en el aprendizaje y posibilita a los estudiantes participar en la regulación de su propia actividad, al darles la oportunidad de valorar sus avances, rectificar los errores, evaluar su implicación en la realización de las tareas planteadas, etc.

En el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Física los estudiantes tienen la posibilidad de obtener y desarrollar un intenso trabajo académico e intelectual, en particular, durante el análisis y resolución de problemáticas utilizando métodos tradicionales como el de lápiz y papel y las prácticas de laboratorio.

Son éstas, actividades favorables para puntualizar los rasgos fundamentales de los conceptos en elaboración y para que los planteen las concepciones alternativas, no científicas, que poseen, lo que da la oportunidad al profesorado de incidir sobre las

mismas; a través de dichas actividades y problemáticas los estudiantes tienen también la ocasión de poner en práctica y desarrollar importantes aspectos de la actividad científico-investigadora. La resolución de problemas del tipo «lápiz y papel» y la realización de prácticas de laboratorio basándose en esta orientación han sido analizadas a profundidad y presentadas mediante ejemplos más concretos en otros trabajos (Gil y Valdés, 1995a, 1996a, 1996b).

Por otro lado, los cursos de la materia Física General, introducidos en los primeros semestres de ingeniería de los estudios universitarios, tienen un gran valor instrumental y son el pilar para desarrollar posteriores enseñanzas científicas de mayor profundidad y materias más concretas de la carrera en particular según sea el caso. ¿Por qué no ampliar su contribución hacia la obtención de un aprendizaje más completo e integral entre los estudiantes? Al analizar las prácticas docentes de la Física, se observa que las mismas son aún bastante tradicionales y metódicas, de tal manera que tanto los profesores como los estudiantes se benefician con tan sólo algunas de los conocimientos, oportunidades y ventajas que la materia de Física presenta.

Todos nosotros, como profesores de cursos Física, debemos mejorar nuestra práctica docente diaria para adecuarnos a las cambiantes necesidades de la sociedad. Cualquiera de estos procesos es susceptible a la mejora, y así es también con la enseñanza de la Física.

Por lo que se debe concientizar la necesidad de desarrollar técnicas, procedimientos, proyectos para desarrollar competencias generales que son relevantes como parte de los objetivos educativos. A continuación, se presentan algunos ejemplos de competencias generales de la Educación Superior que no se trabajan o desarrollan lo suficiente y que podrían ser reforzadas en el proceso de enseñanza- aprendizaje:

- Planificación y gestión del tiempo.
- Habilidades orales y escritas.
- Conocimiento de un segundo lenguaje.
- Habilidades básicas de manejo del ordenador.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprendizaje.
- Gestión y manejo de información.

- Pensamiento crítico.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Liderazgo.
- Capacidad para trabajar en un equipo interdisciplinar.
- Valores éticos.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la necesidad de realizar cambios en las prácticas docentes según las necesidades específicas del entorno, dígame sociedad, ubicación geográfica. No es fácil adquirir competencias mediante los métodos tradicionales, basándose solo en la experiencia del profesor. Para ello se requiere un aprendizaje mucho más activo donde los alumnos juegan un rol fundamental: “Instruirse haciendo” debería ser la premisa que se debería seguir.

Es muy difícil, desarrollar en los estudiantes competencias comunicativas si no se ejercitan en realizar y exponer presentaciones o redacten textos o informes. No podrán aprender a planificar su tiempo si nunca lo hacen porque casi siempre el profesor planifica todo por ellos. Les será difícil desarrollar habilidades de gestión de la información si las pocas fuentes que utilizan son libros de texto en algunos casos no actualizados y apuntes de clases, teniendo en cuenta de este último que depende 100% de la capacidad del estudiante para ello.

Al analizar las prácticas docentes, se puede observar que las lecciones presenciales en el salón, las prácticas de laboratorio y las sesiones de análisis y resolución de problemas ocupan casi en su totalidad la mayor parte del tiempo y de los esfuerzos del claustro de profesores de Física. Apenas si se utilizan metodologías más activas y contemporáneas, lo cual debería impulsarse mucho más si realmente queremos trabajar en la adquisición de competencias generales. Los profesores podrían basarse y utilizar algunas de las muchas variantes existentes frente al modo de enseñanza tradicional. Una posibilidad es el llamado método de Aprendizaje Cooperativo, que ya se ha demostrado su potencial y aplicabilidad en materias de enseñanzas de corte del tipo científico.

Algunos autores como Felder y Brent (1994) manifiestan su competitividad y describen los excelentes resultados obtenidos cuando se aplica a cursos de Física. Por último,

vale destacar que algunos profesores de Física ya han trabajado con este nuevo estigma y destacan por la consideración de las competencias generales adquiridas, sus objetivos y por las metodologías utilizadas e introducidas. Ellos pueden servir de faro en este largo y difícil camino. Es importante que el profesorado pueda compartir experiencias y conocimientos entre todos y de esa manera aprender buenas prácticas de aquellos que lo están haciendo mucho mejor. Si se logra trabajar juntos en la aplicación, desarrollo y adquisición de una mayor cantidad de competencias estaremos logrando una contribución valiosa a nuestra sociedad y a las futuras generaciones de profesionales.

### **2.9.1 Metodologías didácticas para la enseñanza de la Física para ingenieros**

El aprendizaje de la Física constituye una necesidad social, gracias al acelerado avance de la ciencia y los avances tecnológicos, es necesario que el estudiantado, además del conocimiento de los conceptos los pueda comprender y utilizar en su contexto. La Física como ciencia básica tiene grandes posibilidades de fomentar en el estudiantado habilidades como el razonamiento lógico, la solución de problemas, la experimentación que proporcionan las bases para el desarrollo científico.

En el proceso de formación universitaria de las materias de ciencias básicas ya no puede circunscribirse a la transmisión de conocimientos disciplinares. El constante desarrollo tecnológico actual exige a diario que las universidades desarrollen y capaciten profesionales en ciencias básicas e Ingeniería que sean altamente competitivos en el ámbito nacional e internacional, y que los mismos presenten la capacidad de enfrentar los retos de la globalización, por lo que se hace necesario replantear por qué y el haber de las ciencias básicas, sus contenidos y las metodologías de la enseñanza utilizada.

Resulta casi imprescindible que el estudiantado desarrolle una capacidad para argumentar y ser creativos, así como innovadores en la solución de problemáticas del área de desarrollo que les compete en la ciencia. Para ello, es importante que se transite del mundo de la información al mundo del conocimiento, usando para ello el aprendizaje adquirido y el desarrollo de competencias de distintas índoles.

Se hace necesario considerar el proceso de la formación del estudiante en su integralidad e incluir en los medios de aprendizaje el pensamiento propio, una comprensión más profunda, obtener una independencia de juicio, desarrollar la colaboración en el esfuerzo intelectual y sobre todo la responsabilidad sobre las propias opiniones y expresiones.

La investigación propone que la educación superior debe replantear sus prácticas, métodos y esquemas, los cuales han sido tradicionalmente lineales y estáticos hacia otros métodos y modelos más dinámicos, transdisciplinarios y con una mayor orientación a desarrollar y favorecer la formación de profesionales aptos para interactuar y transformar el medio que los rodea

En la actualidad los constantes cambios acelerados tecnológicos son cada vez más intensivos en las destrezas que se necesitan, la capacidad de “aprender”, de adaptarse lo más rápido posible, analizar e investigar, innovar, desarrollar el trabajo en equipo y relacionarse con toda una amplia variedad de factores. La Física permite la interpretación de diferentes temas de actualidad con sus propios criterios, lo que contribuye a la formación integral. Para ello se requiere la aplicación por parte de los profesores de diferentes técnicas y metodologías que coadyuven al aprendizaje activo. Por su parte Onofre (1990) hace referencia a:

*La enseñanza de la Física debe ser, hasta donde ello sea posible, activa y experimental. La observación de un fenómeno y explicación convincente, a partir de principios o leyes Físicas aceptadas, es de mayor valor que rellenar una pizarra con fórmulas, o la cabeza con nombres y frases que poco significa (Onofre, 1990, p.41).*

La enseñanza de la Física hasta hace algún tiempo se llevaba a cabo mediante una metodología rígida, en la cual se planteaban problemas fuera de contexto. Sin embargo, en recientes investigaciones se promueve la enseñanza de las ciencias como aprendizaje activo centrado en el estudiantado. (Campanario et al. 2007). De acuerdo con Morillo (2008) la materia de Física y las demás ciencias exactas tienen en sí mismas un gran valor cultural. Para la comprensión del mundo moderno, desarrollado tecnológicamente, es esencial el dominio y aplicación de la Física.

En el nivel universitario, además de desarrollar habilidades para resolver problemas y llevar a cabo experimentaciones, se requiere trascender el aspecto académico-laboral, de manera que se dote al estudiantado de competencias para la planificación de proyectos, para comunicación oral y escrita. También de habilidades de investigación, gestión y manejo de información, toma de decisiones. Esto implica el uso de metodologías por parte del profesorado que potencie un aprendizaje activo y colaborativo. Se hace necesario que el profesor de Física tenga la capacidad de proporcionar al estudiantado las herramientas y medios necesarios que le permitan darle frente con éxito a problemáticas y situaciones que requieren de una capacidad analítica y de innovación.

- Crear en el estudiante mayores actitudes y habilidades que le permitan cursar satisfactoriamente las materias propias de su formación como futuro profesional.
- Crear hábitos de trabajo en equipo e individual con el objetivo de lograr una construcción y desarrollo del conocimiento y que este sea utilizado en la solución de problemas.
- Promover y desarrollar en los estudiantes el interés por la investigación aplicada, buscando acercándole al conocimiento de problemas con un enfoque más real, preparándolo, así como futuro profesional
- Dar a conocer y compartir en diversos medios y foros los avances científicos y tecnológicos que pueden ser de gran utilidad para formación y desarrollo como profesional.
- Proporcionar una base sólida de formación de la Física como materia de ciencias básicas, siendo la misma necesaria para la comprensión de los fenómenos y procesos relacionados con las Ingenierías.

Como se aprecia en la Figura 4, los docentes plantean, planifican, desarrollan y evalúan un grupo de aspectos que están integrados en las situaciones didácticas en su trabajo como educador diario, en el que interactúan constantemente el profesorado, estudiantado y el objeto de conocimiento, todo esto en un determinado contexto de desarrollo. Lo primero que se debe comprender es que dichos contextos son complejos, por las diferentes variables que la componen se combinan de forma particular en cada

encuentro en el salón; y poseen trascendencia, dada por los constantes cambios que se generan a medida que transcurre el tiempo. Un ejemplo de ello es la relación docente / alumno, etc. García (1988) haciendo referencia a la diversidad y particularidad del salón, esto establece la siguiente semejanza entre los sistemas biológicos y de la vida en el aula.

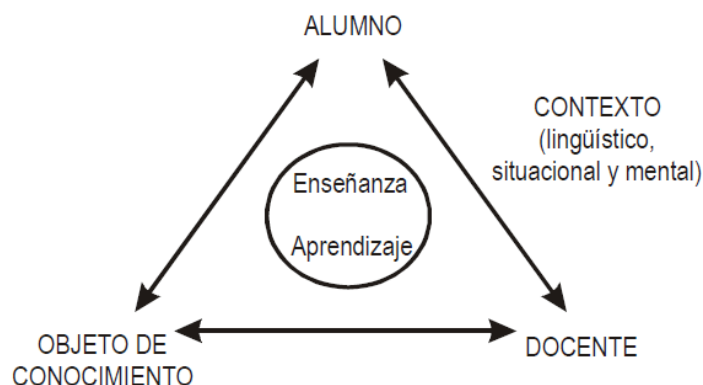


Figura 4. Triángulo didáctico Docente-Alumno.  
Fuente: De Longhi. Et. al. 2003

A la caracterización social presentada previamente se le suma el carácter asimétrico e intencional de la clase, así como las grandes complejidades originarias de los agentes que la disponen (alumnos y docente), por ejemplo, sus conocimientos, pensamientos y representaciones. Dicha asimetría, en la interacción docente- alumno, está presentada principalmente por el tipo de interrelación que el docente establece con el conocimiento, la cual se presenta en su control y dominio de la materia y el significado que da al contenido proporcionado en su enseñanza, la forma de emplazarse y de situar al alumno con la estrecha relación a dicho conocimiento, los marcos de referencia que se sugiere o imponen, así como los tiempos de construcción conceptual que proporcionan o no.

Esta asimetría tiene distintos grados que llegan a un punto extremo donde no ocurra una comunicación correcta por la distancia que impone el educador al utilizar un lenguaje muy profundo, técnico o elaborado, sin utilizar siempre puntos de referencia para los estudiantes. Otra de las problemáticas de la situación anterior está relacionado con el hecho de que las clases se desarrollen dentro de las entidades educativas, inmersas en un concluyente contexto sociocultural.



Los estudiantes forman parte de esos grupos sociales y constantemente interactúan con ellos y llegan al aula con estas ideas, representaciones, opiniones, conocimientos y expresión, no siempre conocidos por sus compañeros o el propio docente. Son hasta tres los contextos que interactúan en el salón: el situacional, representado por el contexto cultural y su corte institucional manifiesto en el currículum; el contexto lingüístico, el cual está formado por códigos y términos derivados tanto de la lógica del contenido, como del saber diario; y por último y no menos relevante el mental, el cual está relacionado con las posibilidades y capacidades de aprendizaje a partir de las estructuraciones cognoscitivas que tienen los compañeros de la clase, raíces afectivas, estimulaciones, concepciones, etc.

Estamos hablando de entorno mental y lingüístico del educando y de los alumnos. El otro vértice o punto del triángulo didáctico está compuesto por el objeto de conocimiento. En el salón, éste es resultado de una transposición (Chevallard, 1985), se rehace en la clase y se construye en su presentación. Comprendiendo la afirmación anterior se implica realizar un análisis del tipo de superposición que sufren estos conocimientos, que según Jiménez y Sanmartí (1997) puede tener un carácter analítico u holístico. Si es de carácter analítico, se intenta incrementar los conocimientos y saber de los alumnos y que ellos, a partir de un grupo de lecciones sucesivas, compongan el modelo del experto.

Si este es de carácter holística, se busca que él estúdiante participe de la reestructuración del saber y el conocimiento, creándole puntos y sistemas de referencia que le accedan retomar sus modelos y teoría y de esta manera, desarrollar hacia los del conocimiento con un carácter científico. Otro punto o elemento relevante que debe considerarse sobre este vértice es que en el salón intervienen conocimientos diarios, científicos y académicos, generando así una lógica única que une la del contenido y la de la interacción (De Longhi, 2000 b). En los últimos decenios ya no se debate, ni desde el cuerpo teórico de la didáctica de las ciencias, ni desde las transformaciones, la relevancia de las Ciencias como elemento fundamental para la formación del profesional.

No obstante, existe una gran diferencia entre los resultados de la ciencia, el alumno y su entorno. Como resultado de los cambios curriculares y del constante avance de las

ciencias, es más difícil para un educador del área de ciencias seleccionar y organizar los contenidos. Muchas veces la cotidianidad de la docencia hace que tome sólo sus experiencias anteriores como criterio de validez, tanto las concernientes al contenido curricular, como a los conocimientos pedagógico-didácticos específicos (De Longhi 2000a).

De acuerdo con Páez - Pereira (2018) el proceso de enseñanza aprendizaje de materias como la Física frecuentemente es un punto que cobra importancia en cualquiera de los niveles de la educación, desde los niveles más básicos hasta los cursos más avanzados donde la materia se imparte, ya sea en su propia esencia o como complemento de otras carreras.

Lo anterior es producto de que esta materia además de desarrollar elementos de conceptos mediante el proceso de experimentación, toma como punto de partida muchos de las concepciones, signos y representaciones propios de las materias como las matemáticas, que permitan al estudiante utilizarlos o transferirlos a los contextos estudiados en la materia, así como conocimientos generales de la ciencia, a los que en la gran mayoría de los casos debe imputarse diferente significado al acreditado hasta ese momento. En este sentido, Llamas (2008) considera que:

*Para el aprendizaje de la Física se requiere de un proceder didáctico el cual no puede ser el clásico memorístico y entre las exigencias para el estudio de la asignatura debe dársele gran importancia a los pasos que han de seguirse para la formación y desarrollo del pensamiento teórico, sobre cuya base se construyen los conceptos científicos, obligándose al docente a prepararse en función de satisfacer las necesidades de conocimientos solicitados por sus estudiantes y aplicando las diversas técnicas y estrategias de enseñanza acordes con el contexto social predominante (Llamas, 2008, p. 14)*

Se concuerda con Páez - Pereira (2018) que la enseñanza de las Ciencias Básicas en especial la Física y la Matemática son materias fundamentales en muchas áreas de la Ingeniería, las cuales requieren de una metodología didáctica que ayude al estudiantado aplicar la simbología, modelos, diagramas, ecuaciones y gráficos a la solución de diferentes problemáticas

## Conclusiones del capítulo

En el capítulo se realiza un análisis del contexto internacional y nacional de la formación de profesores, con el fin de precisar avances y aspectos que han quedado estancados a través del tiempo. Se analiza cómo esta formación impacta en el desarrollo de competencias en los estudiantes. Se realiza un acercamiento al perfil ideal del profesor universitario, específicamente de Ingeniería y particularizada en los que imparten la materia de Física. Encuadra la formación del docente y expone algunas tendencias en diferentes contextos, con énfasis en México, para constituirse en una parte clave del marco de referencia de la investigación.

Se puede apreciar en este capítulo cómo ha sido la evolución de los profesores universitarios de manera general, apreciándose como en la actualidad están más marcados por los desarrollos tecnológicos, problemas ambientales y sociales sin importar la región de su formación. Se observa una diferencia de desarrollo entre los países de Europa, Estados Unidos y Canadá con el resto de manera general, viéndose como el apoyo del gobierno y de las universidades es mayor en ellos.

En los países de América Latina la situación económica y política juega un papel importante, donde se ve que México no está exenta de ese contexto, aunque está muy por encima de la media de otros países del área y de la región, pero aun con muchas áreas de oportunidad.

También se analizaron diferentes conceptos de competencias según los autores citados, así como diferentes enfoques de la formación basadas en competencias. Se puede apreciar cómo se pueden clasificar las competencias que pueden ir desde instrumentales hasta sistemáticas y desde básicas hasta genéricas. Se realizó una profunda investigación del modelo académico de la UANL, que en nuestro caso particular es donde se desarrolla la investigación donde se parecía que está estructurado por tres ejes rectores.

En el caso del desarrollo y formación de competencias en Ingenierías como caso particular se aprecia el enfoque y el trabajo a realizar para el desarrollo de un buen profesional.

El profesor universitario ha ido evolucionando como lo ha hecho de manera general la educación superior, teniendo como mayor responsabilidad la preparación y formación

de profesionales con las habilidades para enfrentar diferentes contextos y situaciones. No solo se requieren los conocimientos teóricos y prácticos para la enseñanza, también debe tener habilidades y competencias afines a las necesidades educativas que tanto el estudiantado como la misma universidad actual requieren. En el caso particular del profesor de ingeniería debe poseer más sensibilidad con los problemas ambientales y sociales, así como seguir las tendencias del desarrollo tecnológico, las cuales tienen un peso importante en su desenvolvimiento.

No existen suficientes metodologías didácticas para el desarrollo de competencias y habilidades, además son limitadas en cuanto a la adquisición de capacidades para objetar, desarrollar y ser creativos e innovadores en la respuesta de problemáticas del área de desarrollo que les compete. La revisión de la literatura no arrojó ningún trabajo sobre competencias en Ingenierías a través de la Física.

## **Capítulo 3. Metodología de la investigación**

En este capítulo se describe la metodología aplicada en la investigación. Se describen los métodos y técnicas para las etapas cuantitativa y cualitativa y sus objetivos, así como la validación de éstas por expertos. Se describe la población y la muestra. Se aportan los resultados obtenidos en la validación de los instrumentos utilizados.

Se parte de la necesidad de formación del profesorado, a fin de cumplir con las exigencias de la sociedad actual, así como de las carencias que presentan los profesores de carreras de Ingenierías, en cuanto a la preparación pedagógica (didáctica) que se requiere para contribuir a la formación del estudiantado.

La selección de la metodología y el diseño de los instrumentos partió del problema, los objetivos de investigación, así como el contexto específico donde se ha desarrollado esta investigación.

### **3.1 Enfoque, diseño y tipo de investigación**

Se utilizó una metodología de investigación de tipo mixta. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza, (2008) citado por Hernández-Sampieri et al. (2014) “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno

bajo estudio. (Hernández-Sampieri, et., 2014, p. 534). Para Creswell y Plano-Clark (2011) (citado por Hernández-Sampieri, et al., 2014) la metodología de investigación mixta es utilizada como una estrategia que permite al investigador recolectar, analizar e integrar los datos ya sea cualitativos o cuantitativos en el mismo estudio.

Se ha seleccionado el citado enfoque debido a que la investigación abarca un contexto específico, en una facultad de ingeniería. A su vez presenta un aspecto subjetivo porque captura las vivencias del profesorado, así como del estudiantado. Esto permite una triangulación de la validez donde las debilidades de los métodos se minimizan. Por lo tanto, las fortalezas de cada uno de los grupos de métodos se incrementan. Además, se puede recuperar una visión más integral del fenómeno a estudiar. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2008) los métodos mixtos:

*Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Mendoza, 2008, p.534).*

Por su parte, Jhonson y Onwuegbuzie (2004) definen la metodología mixta como una investigación en la que se combinan técnicas, métodos, aproximaciones y lenguaje cuantitativo y cualitativo. De acuerdo con estos autores, en las ciencias sociales esta combinación de metodologías permite alcanzar una mejor comprensión del problema de investigación.

Los diseños de investigación mixtos utilizan las fortalezas de los diseños cuantitativos y cualitativos, y en opinión de Creswell (2009), constituyen un paso más en la evolución continua de la metodología de la investigación, puesto que en muchos casos la utilización exclusiva de un solo enfoque se muestra insuficiente para abarcar la complejidad de muchos de los fenómenos sociales.

De este modo, incorporando en un mismo diseño la necesidad de explorar y de explicar, se combinan la investigación cualitativa y cuantitativa, se adquiere mayor conocimiento, es decir, permite un entendimiento más amplio de los problemas de investigación (p. 203). Este tipo de enfoque permite hacer uso de los aspectos positivos de la

metodología cuantitativa y cualitativa. En este sentido, Vildósola (2009) menciona que sus propósitos fundamentales son:

- Triangulación: que permite analizar tendencias de resultados.
- Complementariedad: con la finalidad de examinar las diferentes dimensiones de un fenómeno.
- Iniciación: permite descubrir contradicciones y nuevas perspectivas de la investigación.
- Desarrollo: mediante el uso de métodos sistematizado.
- Expansión: al hacer combinaciones de métodos.

Algunas ventajas que ofrece esta metodología de acuerdo con Hernández Sampieri (2014) son:

- Se puede alcanzar un panorama más amplio y profundo del fenómeno (Newman et al., 2002).
- Al considerar distintas fuentes y tipos de datos, contextos y análisis se generan datos más completos y variados (Todd, Nerlich y McKeown, 2004).
- Permite fundamentar con mayor firmeza las conjeturas científicas (Feuer, Towne y Shalvelson, 2002).
- La metodología mixta permite examinar con mayor profundidad y aprovechar al máximo los datos (Todd, Nerlich y McKeown, 2004).

Esta investigación es de tipo no experimental pues que según sus objetivos se orienta a encontrar los resultados que aporten elementos trascendentes al problema objeto de estudio. Se seleccionó un diseño metodológico descriptivo de corte transversal. Se estudió una realidad específica cuya extensión está determinada por comprender 11 carreras de Ingenierías. Se pretendía obtener conclusiones de valor a partir de opiniones y recomendaciones de docentes y estudiantes. En las investigaciones de tipo transversal, su validez está dada según Denzin y Lincoln (2012) porque “el investigador recaba el material empírico relacionado con el problema y luego produce análisis y escritura sobre ese material” (p. 81).

Es importante apuntar que, aunque se ha aplicado un enfoque mixto, se hace énfasis en lo cuantitativo ya que, de acuerdo con el contexto y considerando la falta de formación pedagógica y didáctica de los docentes, fue imposible obtener toda la riqueza que potencialmente pueden aportar los métodos cualitativos utilizados.

Se desarrolló en tres etapas fundamentales: La primera se realizó al inicio los semestres de enero-junio 2017 y agosto-diciembre 2017. La segunda etapa que corresponde a la aplicación de un segundo cuestionario se llevó a cabo al finalizar cada uno de los semestres antes mencionados. En la tercera etapa se aplicó la fase cualitativa en el semestre enero-junio y agosto-diciembre del 2018. A continuación, se describen las características de la población y muestra objetos de estudio, así como las diferentes etapas.

### **3.2 Población y muestra para la etapa cuantitativa**

Para definir la población y las muestras se incluyó al total de profesores que imparten las diferentes asignaturas de Física, en el periodo comprendido de enero – junio 2017 y agosto- diciembre 2017, tomando como referencia solo este período para el desarrollo de la investigación. De acuerdo con Martínez (2006) en este tipo de muestreo se hace una selección bajo ciertos criterios que se consideran necesarios y que proporcionan mayores ventajas para la investigación, teniendo como propósito la selección de una muestra que represente casos más sobresalientes en la población, excluyendo los casos atípicos. Los criterios de selección de la muestra fueron: mínimo 5 años de experiencia impartiendo alguna de las materias de Física, así como la disposición para participar en el estudio.

#### **Profesores**

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para población finita en proporción de una población, el porcentaje estimado es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno que es el porcentaje estimado. Es decir, asumimos que  $p$  y  $q$  es de 50% con un intervalo de confianza de 95% y un margen de error 0.05 lo que dio un total de 52 docentes. Se seleccionó la siguiente ecuación que nos permitió determinar la muestra de profesores para población finita.



$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

$$N = 60$$

$$\text{Seguridad } Z = 1.96 \quad \text{NOTA: nivel de confianza 95\%}$$

valor de x 1.96 por tabla

$$\text{Proporción esperada } p = 0.5 \quad \text{Heterogeneidad}$$

$$q = 0.5 \quad \text{Nota } 1-0.5=0.5$$

$$\text{Precisión } d = 0.05 \quad \text{margen de Error}$$

La técnica de muestreo fue probabilística donde todos los sujetos tienen la misma probabilidad de formar parte del estudio. Para dar respuesta al objetivo de la investigación se usó el muestreo aleatorio estratificado. Se dividió a la población en subgrupos o estratos la característica en común es la asignatura Física que se imparte en los diferentes semestres. La selección de profesores dentro de cada estrato se realizó aleatoriamente lo que determinó la muestra por semestre de cada estrato. Sustituyendo los valores de N, Z, q y p se obtiene:

$$NZ^2qp = 57.624$$

$$Z^2qp = 0.960$$

$$d^2(N-1) = 0.148$$

$$\frac{n}{N} = \frac{52}{60} = 0.8666 \quad (\text{Es el \% que se va a aplicar a cada estrato- ciclo de estudios})$$

La tabla 9 muestra la población y muestra de profesores por semestre, así como las diferentes asignaturas que imparten.

Tabla 9. Población y muestra por semestre de profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis SPSS.

Asignatura	Tamaño de la muestra	Población	Profesores por semestre	Muestra por semestre	Redondeo muestra por semestre	Estratos
Física 1	52	60	23	19.093	20	38.33%
Física 2	52	60	11	9.53	10	18.33%
Física 3	52	60	14	12.13	12	23.33%
Física 4	52	60	12	10.40	10	20.00%
					$\Sigma = 52$	$\Sigma = 100\%$

## Estudiantes

En el caso del estudiantado, la población fue de un total de 7425 quienes cursaron las diferentes asignaturas de Física, en el periodo comprendido de enero – junio 2017 y agosto-diciembre 2017. El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para población finita en proporción de una población, el porcentaje estimado de la muestra es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno el porcentaje estimado, es decir asumimos que p y q es de 50% con un intervalo de confianza de 95% y un margen de error 0.05 lo que dio un total de 365 estudiantes.

La muestra de estudiantes al igual que la de profesores se calculó mediante la siguiente ecuación para población finita:

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

	N	7425	
Seguridad	Z	1.96	NOTA: nivel de confianza 95% valor de z 1.96 por tabla
Proporción esperada	p	0.5	Heterogeneidad
	q	0.5	Nota 1-0.5=0.5
Precisión	d	0.05	margen de Error
	$NZ^2qp$	7130.970	
	$Z^2qp$	0.960	
	$d^2(N-1)$	18.560	

$$\frac{n}{N} = \frac{365}{7425} = 0.0491$$

(Es el % que se va a aplicar a cada estrato- ciclo de estudios)

Para el caso de los estudiantes también se seleccionó una técnica de muestreo probabilístico donde todos los sujetos tenían la misma probabilidad de formar parte del estudio, para dar respuesta al objetivo de la investigación se usó el muestreo aleatorio estratificado. Se divide la población en subgrupos o estratos, la característica en común es la asignatura Física que cursaron en los diferentes semestres. La selección de estudiantes dentro de cada estrato se realizó aleatoriamente lo que determinó la muestra por semestre de cada estrato. La población y muestra considerada para el estudio en el caso del estudiantado que cursó las diferentes asignaturas de Física se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Muestra por estratos de estudiantes que cursaron las diferentes asignaturas de Física en 2017

Fuente: Elaboración propia.

Asignatura	Tamaño de la muestra	Población	Alumnos por semestre	Muestra por semestre	Redondeo muestra por semestre	Estratos
Física 1	365	7425	2392	117.59	118	32.22%
Física 2	365	7425	1649	81.06	81	22.21%
Física 3	365	7425	1683	82.73	83	22.67%
Física 4	365	7425	1701	83.62	84	22.91%
					$\Sigma = 365$	$\Sigma = 100\%$

### 3.3 Participantes en la etapa cualitativa

El participante en esta etapa de la investigación incluyó al profesorado que impartió las diferentes asignaturas de Física durante los años 2018 y 2019. Se tomó en cuenta que formaran parte de la coordinación de Ciencias Básicas y que estuvieran impartiendo alguna de las asignaturas de Física, con una antigüedad mayor a 5 años como docentes y que mostraran deseos de participar en la investigación.

Por otra parte, los participantes para la etapa cualitativa fueron los estudiantes de Ingeniería de las 11 carreras de la Facultad, de los semestres 1° a 4° y que cursan alguna de las asignaturas de Física en los semestres enero- junio 2018 y agosto-diciembre 2018 y enero-junio del 2019.

### 3.4 Selección de las dimensiones para el diseño de cuestionarios

Para la elaboración de los cuestionarios se determinaron una serie de dimensiones de acuerdo con los propósitos de la investigación que sirvieron de hilo conductor para la elaboración de las preguntas. Algunas de ellas fueron comunes para el cuestionario a profesores y a estudiantes y otras fueron específicas de acuerdo con estos dos grupos de sujetos. A continuación, en la tabla 11 se describen las dimensiones que se manejaron en el estudio indicándose para qué tipo de cuestionario se utilizaron.

Tabla 11. Descripción de las dimensiones del cuestionario aplicado a profesores y estudiantes en la primera etapa de la investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

Dimensión	Encuestados	Descripción
Datos sociodemográficos	Estudiantes/ profesores	En este apartado se solicita información general de los sujetos a los que fue aplicado el cuestionario.
Capacitación	Estudiantes/ profesores	Esta dimensión incluye algunas preguntas que permiten conocer los cursos que han tomado los profesores y su percepción sobre el nivel de preparación con el que cuentan. En el caso de los estudiantes se busca la percepción sobre el nivel de preparación con el que cuenta su profesor.
Competencias genéricas	Estudiantes/ profesores	Aquí se hacen algunas preguntas que nos permitieran saber sobre el conocimiento de las competencias genéricas, así como, el orden de importancia que perciben sobre las CG o transversales que propone la UANL en su Modelo Educativo tanto del estudiantado como el profesorado.
Uso de las TIC's para el desarrollo de competencias genéricas	Estudiantes/ profesores	Mediante una serie de cuestionamientos se busca conocer la percepción que tienen tanto profesores como estudiantes sobre el uso de tecnologías de información y comunicación que contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.
Métodos y técnicas de enseñanza	Estudiantes/ profesores	Esta dimensión busca conocer cuáles son los métodos y técnicas de enseñanza que son utilizados por los profesores para impartir su asignatura, de igual forma se pretende conocer si en la percepción del profesorado o el estudiantado estos métodos contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.
Percepción de habilidades, actitudes valores y conocimientos que debe poseer el profesorado	Estudiantes/ profesores	A través de esta dimensión se pretende conocer las características que debe poseer el profesorado que imparte las asignaturas de Física desde las perspectivas del estudiantado y el profesorado.
Autoevaluación	Estudiantes	En esta dimensión describe el comportamiento y actitud del estudiantado ante la asignatura de Física, así como su desempeño en las diferentes actividades relacionadas con la misma.

### 3.5 Caracterización metodológica de la primera etapa

En la primera etapa de la investigación se elaboraron y aplicaron cuestionarios al profesorado y estudiantado con la intención de conocer sus percepciones sobre la formación del profesorado que imparte las asignaturas de Física, en cuanto a: conocimiento de las competencias genéricas, uso de tecnologías de información y comunicación, metodologías didácticas y características que debe poseer el

profesorado. Dichos cuestionarios fueron aplicados al inicio de cada semestre en los periodos enero-junio 2017 y agosto - diciembre 2017. Se hace una descripción de cada uno de estos cuestionarios en los siguientes apartados.

## **Técnicas de recolección de datos**

### **3.5.1 Cuestionario aplicado a profesores de Física**

Se elaboró un cuestionario compuesto de preguntas de escalas tipo Likert (Ver Anexo 3), estructurado para para medir variables en un nivel de medición ordinal a través de un conjunto organizado de ítems que nos permitieron conocer las CG que según el profesorado de Física son las que más ha desarrollado el estudiantado, además cuenta con preguntas semiabiertas y abiertas con el propósito de enriquecer la información proporcionada por los sujetos de estudio.

Se estructuró de acuerdo con las seis dimensiones señaladas anteriormente. Consta de 25 ítems entre los que se encuentran preguntas abiertas, semiabiertas y de escala Likert. En la página 1 del cuestionario se detallan las indicaciones del instrumento, el propósito de la investigación, así como los datos personales y de formación del profesorado. En la página 2 y 3 se incluyen preguntas sobre el conocimiento de las competencias genéricas, la importancia de conocerlas, así como el orden de importancia que el profesorado atribuye a las diferentes competencias que conforman los grupos de CG instrumentales, personales, de interacción social y las competencias integradoras propuestas por la UANL. De igual forma, consta de una pregunta abierta para evaluar el desarrollo de dichas competencias genéricas.

La página 4 del cuestionario, contiene preguntas sobre el uso de herramientas tecnológicas más frecuentemente utilizadas por los profesores para impartir la asignatura de Física. Contiene ítems para identificar actividades diseñadas por el profesorado en las que se incluya el uso de herramientas tecnológicas que contribuyan al desarrollo de competencias genéricas. En esta misma página también se cuestionaron aspectos sobre métodos y técnicas de enseñanza utilizadas por los profesores que imparten las diferentes asignaturas de Física que fomentan el desarrollo de competencias genéricas.

En la página 5 se incluye una escala para identificar la percepción del profesorado acerca de las características ideales del profesor que imparte las asignaturas de Física. En la tabla 12 se muestran las dimensiones con los ítems correspondientes a cada una de ellas.

Tabla 12. Dimensiones y guía de preguntas aplicadas a los profesores de la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento

Dimensiones	Guía de preguntas para los profesores
Datos sociodemográficos	1, 2, 3, 4 y 5
Capacitación	6, 7, 8, 9 y 10
Competencias genéricas	11, 12, 13, 14 y 15
Uso de las TIC's para el desarrollo de competencias genéricas	16, 17 y 18
Métodos y técnicas de enseñanza	19, 20, 21, 22 y 23
Percepción de habilidades, actitudes valores y conocimientos que debe poseer el profesorado	24 y 25

### 3.5.2 Cuestionario aplicado a estudiantes que cursan la asignatura de Física en carreras de ingeniería

Para esta primera etapa de la investigación también se elaboró un cuestionario que fue aplicado a estudiantes que cursan las diferentes asignaturas de Física (Ver Anexo 4) el cual está dividido en las seis dimensiones que se identificaron para el estudio, estas dimensiones son: percepción sobre capacitación del profesor, competencias genéricas, uso de tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias genéricas, desempeño del docente, percepción sobre habilidades, actitudes, valores y conocimientos que debe poseer el profesor ideal y autoevaluación. Dicho instrumento está constituido por 30 ítems y contiene preguntas abiertas, semiabiertas y de escala Likert.

En la página 1 del cuestionario se detallan las indicaciones del instrumento, el propósito de la investigación, los datos personales, datos sobre capacitación del profesorado y sobre competencias genéricas. Las páginas 2 y 3 se contienen preguntas sobre el

conocimiento de las competencias genéricas, la importancia de conocerlas, así como el orden de importancia que el estudiantado atribuye a las diferentes competencias que conforman los grupos de CG instrumentales, personales, de interacción social y las competencias integradoras propuestas por la UANL. En la página 3 también se abordan cuestionamientos sobre el uso de las herramientas tecnológicas más frecuentemente utilizadas por los profesores para impartir la asignatura de Física.

La página 4 contiene preguntas sobre la percepción del estudiantado acerca del desempeño del profesorado y el uso de metodologías que contribuyen al desarrollo de competencias genéricas. En esta misma página aparecen preguntas sobre métodos y técnicas de enseñanza utilizadas por los profesores que fomentan el desarrollo de CG en el estudiantado.

En la página 5, se incluye una escala para identificar la percepción del estudiantado sobre las características del profesor ideal que imparte las asignaturas de Física.

La página 6 incluye una escala acerca del nivel de satisfacción sobre la asignatura de Física. Así como una autoevaluación. Este cuestionario contiene dimensiones que son idénticas al aplicado al profesorado que permitieron realizar comparaciones de las percepciones acerca de la preparación del profesorado, el conocimiento de las competencias genéricas, uso herramientas tecnológicas que coadyuven al desarrollo de estas, así como el perfil ideal del profesorado.

Además de un apartado de evaluación que indagó acerca de las actitudes del estudiantado con respecto a las actividades que se realizan en las asignaturas de Física y su propia evaluación respecto a su desempeño en la asignatura.

En la tabla 13, se observan las dimensiones consideradas en el instrumento aplicado a los estudiantes de las diferentes asignaturas de Física y las preguntas correspondientes a cada una de ellas.

Tabla 13. Dimensiones y guía de preguntas para los estudiantes de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento.

Dimensiones	Guía de preguntas para los estudiantes de Física
Datos sociodemográficos	1, 2, 3 y 4
Percepciones generales sobre la preparación del profesor	5, 6 y 7
Competencias genéricas	8, 9, 10, 11 y 12
Sobre el uso de las TIC's para el desarrollo de competencias genéricas	13, 14, 14, 16, 17 y 18
Percepciones sobre el profesor ideal	19, 20, 21, 22, 23 y 24
Autoevaluación	25, 26, 27, 28, 29 y 30

Con la finalidad de manejar fácilmente las variables relacionadas con las CG se generó una tabla de equivalencias que muestra su equivalente de nombre corto. Estas equivalencias se utilizaron para los cuestionarios tanto de profesores como de estudiantes. La tabla 14, muestra la clasificación de las CG instrumentales del modelo educativo de la UANL, su clasificación y nombre corto utilizado en los cuestionarios.

Tabla 14. Clasificación de las competencias genéricas instrumentales en cuestionarios.  
Fuente: Elaboración propia.

Clasificación	Competencias genéricas UANL	Competencias genéricas en cuestionarios	Abreviatura usada para el análisis estadístico
Competencias genéricas Instrumentales	CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo con un área específica de investigación. Posee una experiencia substancial y puede trabajar en situaciones variadas y complejas donde se requiere la aplicación de dicha competencia independientemente del rol que desempeñe.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo	Aprendizaje autónomo
	CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	Comunicación verbal, escrita



	ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.		
	CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en su área de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	Manejo de Tecnologías de información
	CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	Comunicación en lengua materna
	CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.	Pensamiento lógico, crítico, creativo
	CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	Comunicación en lengua extranjera
	CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.	Trabajo en equipo
	CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	Utiliza métodos y técnicas de investigación
Competencias genéricas personales y de interacción social	CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural	Promueve la convivencia pacífica
	CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso	Compromiso profesional y humano frente a los	Contribuye al bienestar de la sociedad

	humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización científica.	retos de la sociedad.	
	CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.	Practica valores promovidos por la institución
Competencia genéricas integradoras	CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	Innovación
	CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	Liderazgo
	CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.	Toma de decisiones
	CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	Adaptación al entorno

### 3.6 Validación de los cuestionarios aplicados al profesorado y estudiantado en la primera etapa de la investigación

Los cuestionarios aplicados al profesorado y estudiantado en la primera etapa de la investigación fueron sometidos a validación de seis expertos quienes contaban con formación y experiencia en Educación e Investigación. Se les compartió una versión del cuestionario vía email para la evaluación de acuerdo con las indicaciones. (Ver Anexos 5, 6, 7 y 8). Los expertos que realizaron la validación de los cuestionarios aplicados a profesores y estudiantes fueron seleccionados en base a su formación y experiencia, así como las asignaturas que imparten. (Ver Anexo 9)

### **3.6.1 Resultados de la validación del instrumento aplicado a profesores**

Entre las recomendaciones realizadas por los expertos que revisaron la primera versión del instrumento aplicado al profesorado fueron:

- Reformular algunas de las preguntas de forma más clara para que el encuestado tenga una mejor comprensión de esta.
- Identificar si el nivel de estudios de la asignatura de Física es a nivel superior.
- Indicar al encuestado la importancia de indicar e identificar en la respuesta el nivel de profundidad de la capacitación adquirida.
- Reformular algunas preguntas sobre la preparación del profesorado, de tal forma que se vea reflejado el nivel de profundidad de competencias o habilidades.
- Complementar algunas preguntas sobre la presencia del desarrollo de CG en el perfil de egreso.
- Reformular las preguntas relacionadas con la dificultad de la asignatura de tal forma que permita identificar si se debe a que la asignatura requiere un alto nivel de razonamiento, o bien por el exceso de trabajo extraescolar el que se asigna al estudiante.

Posterior a las observaciones realizadas por los expertos, se hicieron los ajustes pertinentes al diseño inicial de los instrumentos. En el caso de los profesores, la versión final del cuestionario quedó constituida por 25 ítems distribuidos en 5 páginas. Una vez realizados los ajustes se procedió a hacer un pilotaje que nos permitió hacer una validación sobre la claridad y tiempo que demanda su contestación. Para lo anterior se invitó a un grupo de cinco profesores, quienes respondieron los ítems del cuestionario y nos proporcionaron sus observaciones respecto al mismo al finalizar la encuesta.

Con esta prueba piloto identificaron las fallas posibles en la entrada de datos. Además, se estableció como tiempo requerido para contestar la encuesta 50 minutos aproximadamente.

### **3.6.2 Fiabilidad del instrumento aplicado a profesores**

Una vez corregido el cuestionario el mismo se aplicó y luego se le calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach para los datos del cuestionario obteniendo un valor de 0.820 para

las preguntas numéricas utilizando el paquete estadístico SPSS versión 22 (Ver Anexo 10). Como se aprecia en la tabla 15 el coeficiente del Alfa Cronbach ponderado de la encuesta es 0.820 lo que indica que el instrumento tiene una consistencia interna elevada y es un instrumento fiable para el estudio.

Tabla 15. Estadísticas de fiabilidad (Alfa de Cronbach) para instrumento aplicado al profesorado.  
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis SPSS.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados
0.820	0.826

### 3.6.3 Validación del instrumento aplicado a los estudiantes

Por otra parte, para el instrumento aplicado al estudiantado los expertos hicieron las siguientes recomendaciones:

- Reformular algunas preguntas que permitan una mayor comprensión de los estudiantes y faciliten su contestación.
- Reformular algunas preguntas de tal forma que sea más preciso que se está evaluando su percepción sobre las habilidades que requiere un profesor de Física.
- Dar a conocer de forma previa al estudiantado las CG para ponerlo en contexto con el cuestionario.
- Complementar algunas preguntas sobre cómo se refleja el desarrollo de CG en el perfil de egreso.

Una vez realizados los ajustes al instrumento aplicado al estudiantado, la versión final quedó constituida por 30 ítems distribuidos en cinco páginas. Esta versión se aplicó a un grupo piloto con la finalidad de hacer pruebas que nos permitieran validar la claridad y el tiempo requerido para su contestación por parte del estudiantado.

Para este pilotaje se invitó a un grupo de 20 estudiantes, quienes respondieron los ítems del cuestionario y aportaron observaciones. A partir de esta prueba piloto se identificaron los posibles errores que pudieran presentarse al recabar los datos. Se estableció como tiempo requerido para contestar la encuesta 50 minutos aproximadamente.

### 3.6.4 Fiabilidad del instrumento

Con el propósito de determinar la fiabilidad del instrumento aplicado al estudiantado también se calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach por para las preguntas numéricas utilizando el paquete estadístico SPSS versión 22, se obtuvo un alfa de 0.885 (Anexo 11). Como se aprecia en la tabla 16, el coeficiente del Alfa Cronbach ponderado de la encuesta es 0.885 por lo que se puede decir que el instrumento aplicado al estudiantado tiene una consistencia interna elevada y es un instrumento fiable para este estudio.

Tabla 16. Estadísticas de fiabilidad (Alfa de Cronbach) para primer instrumento aplicado al estudiantado.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis SPSS.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados
0.885	0.900

## 3.7 Segunda etapa de la investigación

Para la segunda etapa de la investigación se aplicó un segundo cuestionario con la intención de recabar las opiniones del profesorado y el estudiantado acerca del nivel de desarrollo que consideraban haber alcanzado en cada una de las CG establecidas en los programas de las asignaturas al finalizar el semestre en los periodos enero-junio 2017 y agosto-diciembre 2017. Como segundo cuestionario aplicado tanto al profesorado como al estudiantado se tomó como referencia un instrumento ya existente, tomado de Domínguez-García (2016).

Este instrumento fue utilizado en ocasiones anteriores por otras entidades educativas e instituciones con el fin de recabar información similar a la que buscamos. A este cuestionario se hicieron adecuaciones de acuerdo con nuestro objeto de estudio e investigación y a las características de la institución en la cual se realizó el estudio.

### 3.7.1 Cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas aplicado al profesorado

En la segunda etapa de la investigación se aplicó un cuestionario al profesorado utilizando la herramienta Google Forms que nos permitió recabar la información vía online, facilitando el proceso de obtención de datos y procesamiento de estos. Este cuestionario consta de tres partes en la primera parte se muestran las indicaciones del

cuestionario y se solicitó información sobre la asignatura que imparte el profesor, grados académicos, edad y categoría.

La segunda parte constó de preguntas de escala Likert y de 15 ítems a través de las cuales se evalúa la importancia que el profesorado atribuye a cada una de las competencias genéricas. El tercer apartado también consta de 15 ítems que hacen uso de escala Likert en los que se solicita al profesorado evaluar desde su percepción el nivel de desarrollo que considera han alcanzado sus estudiantes al finalizar el curso de Física (Anexo 12).

### **3.7.2 Cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas aplicado al estudiantado**

Como parte de la segunda etapa de la investigación se aplicó un segundo cuestionario al estudiantado a través de la herramienta Google Forms que permitió recabar la información vía online, además de agilizar el proceso de obtención y procesamiento de los datos. Este cuestionario consta de tres partes en la primera parte se muestran las indicaciones del cuestionario y se solicita información sobre carrera que estudia, asignatura que cursa y semestre. La segunda parte consta de preguntas de escala Likert y consta de 15 ítems en las que se evalúa la importancia que como estudiante atribuye a cada una de las competencias genéricas.

El tercer apartado también consta de 15 ítems de escala Likert en los que se solicita al estudiantado evaluar desde su percepción el nivel de desarrollo que considera haber alcanzado al finalizar el curso de Física. Para una mayor apreciación de la estructura del cuestionario aplicado (Ver Anexo 13).

### **3.8 Caracterización metodológica de la etapa cualitativa de la investigación**

Distintos autores mencionan que el análisis de datos cualitativos pretende dar sentido a la información recabada mediante narraciones de los entrevistados haciendo uso de una serie de operaciones como la selección, categorización, reflexión y comparación de los datos (Creswell, 2009; Mc Millan y Schumacher, 2005).

## **Técnicas aplicadas**

Entre las técnicas utilizadas se encuentran: estudio de casos, el análisis de documentos, entrevistas semiestructuradas y grupos focales realizadas al profesorado y estudiantado en el periodo enero-junio y agosto-diciembre de 2018 y 2019.

### **3.8.1 Estudio de casos**

Se consideró oportuno de acuerdo con el problema y los objetivos propuestos aplicar el estudio de casos. Este método es definido por Yin (1994) como “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes” (p. 18). En este sentido, Peña (2009) menciona que “el estudio de caso permite la generación teórica que envuelve el surgimiento de nuevas interpretaciones y conceptos o se reexaminan otros nuevos conceptos e interpretaciones de forma innovadora.” (p.188).

Se aplicó el estudio de casos descriptivo que posibilita obtener información relevante sobre las buenas prácticas utilizadas por el profesorado que han contribuido al desarrollo de CG en sus estudiantes. Se seleccionó a tres profesores que imparten las asignaturas de Física en base a la opinión de estudiantes que los consideran como excelentes profesores. Cabe señalar que en estos dos últimos cursos se han incorporado varios de los profesores que imparten las asignaturas de Física son noveles y los que poseen 5 años de experiencia o más, no han sido valorados por los estudiantes como profesores “excelentes”. Por esta razón, solo fueron considerados a efectos de este estudio, tres profesores. No obstante, estos resultados corroboran la idea que sustentamos acerca de que la formación pedagógica y didáctica no es algo secundario, tal y como paradójicamente todavía se piensa.

### **3.8.2 Análisis de documentos**

De acuerdo con San Pedro (2011) quien cita a Colás-Bravo (1998c) el análisis de documentos es una técnica que permite recabar información de forma indirecta y son clasificados en internos y externos; entre los documentos oficiales que se pueden revisar se cuentan: registros, actas de evaluación actas de reuniones, guías

curriculares, archivos estadísticos, cartas oficiales, fotografías, anuncios oficiales e institucionales.

DOCUMENTOS	OBJETIVO	UTILIDAD	EJEMPLO
<b>INTERNOS</b>	Circular dentro de la organización facilitando la comunicación interna.	Informan diversas cuestiones: organizativas, de aplicación de autoridad y poder en las organizaciones, roles internos, reglamentos, estilos de liderazgo, compromisos, valores, etc.	Actas de reuniones Reglamento Interno Archivos estadísticos Registros de asistencia
<b>EXTERNOS</b>	Son producidos por el sistema escolar para su comunicación con elementos externos	Permiten comprender la perspectiva oficial (posicionamientos, valores, dinámicas, etc.) sobre diversos aspectos del sistema escolar	Cartas Divulgaciones Notas a los padres

Figura 5. Clasificación de los documentos como fuente de información.

Fuente: San Pedro, G. 2011 p. 157

Entre los documentos que se analizaron están el documento de Formación General Universitaria (2005), el Modelo Académico de Licenciatura (2011 y 2015), los Planes de Desarrollo (2007-2012 y 2012-2020) de la UANL y los programas analíticos de clase y laboratorio de cada una de las asignaturas de Física que forman parte del currículo. A partir del análisis estos documentos, se elaboró un registro de las CG que se buscan desarrollar en cada unidad de aprendizaje además permitió seleccionar las diferentes CG que de forma más específica se desarrollan en los diferentes cursos de Física.

### 3.8.3 Entrevista semiestructurada a profesores de Física

Con la finalidad de profundizar en los resultados obtenidos a través de los diferentes cuestionarios, se realizaron entrevistas a profesores que imparten asignaturas de Física. Según Martens (2005) los métodos utilizados para recabar datos cualitativos involucran una interpretación naturalista del contexto apoyándose en el conocimiento de lo particular que coadyuva a la generación del conocimiento científico.

De acuerdo con Martens (2005) que cita a Denzin y Lincoln (2000) en la práctica de la metodología cualitativa se recopila información para describir el sentir de los individuos respecto a situaciones y problemáticas de su vida diaria. Para la metodología cualitativa el investigador requiere recabar información a través de observar, realizar entrevistas, analizar registros y documentos. (Martens, 2005)

Según Rodríguez et. al (1999) en una entrevista la función del entrevistador es solicitar información a otro individuo o grupo (entrevistados) sobre una determinada situación o



problema. Esta técnica estimula el diálogo entre los individuos de una forma organizada y se dirige a un determinado propósito. A su vez, permite conocer el pensar y sentir de los participantes. De esta forma se tendrá una mayor comprensión sobre la percepción de los entrevistados.

Las entrevistas se programaron con profesores que imparten las diferentes asignaturas de Física pertenecientes a la Coordinación de Ciencias Básicas, bajo un clima de confianza, de modo que los profesores entrevistados expresaron libremente sus propias opiniones. Para una mejor estructura de la entrevista se elaboró una guía de preguntas (ver Anexo 14).

Como paso previo a la entrevista se contactó vía telefónica a los participantes para obtener una cita para la entrevista, además se les informó el objetivo de la investigación se informó de la confidencialidad con la que será tratada la información y datos obtenidos. Una vez aceptada voluntariamente la entrevista se procedió a su realización. Antes de comenzar la entrevista se entregó un formato de consentimiento informado en el que nuevamente se informó sobre los objetivos de la investigación y la entrevista, así como la confidencialidad con la que serán usados la información y los datos. (Ver Anexo 15). La información se recabó mediante una grabación para posteriormente transcribir y tomar notas de esta con la finalidad de llevar a cabo el análisis de los datos recabados.

Estas entrevistas fueron transcritas posteriormente. Según Martens (2013) es de gran valor para el investigador llevar a cabo la transcripción ya que esta actividad coadyuva a profundizar en la construcción del conocimiento, ya que se capturan las emociones del entrevistado además de la información que proporciona.

Así mismo los momentos en que se guarda silencio pueden ser muy significativos para el estudio. La transcripción se llevó a cabo por la misma investigadora lo más fiel a lo expresado por los entrevistados.

#### **3.8.4 Grupos Focales**

Se utilizó el método de grupos focales con la misma finalidad de profundizar en los aspectos que se relacionan con los datos obtenidos anteriormente. Diferentes autores como Krueger (1988), Dawson (1992) y Adrien (1993) coinciden que el Focus Group o

Grupo Focal es una discusión abierta que se lleva a cabo entre un grupo de personas previamente seleccionadas. Este permite discutir distintos puntos de vista, juicios e información referentes a un tema, así como aclarar las causas que han llevado a las diferentes opiniones y verificar su solidez, es necesario contar con información pertinente y completa para favorecer el debate.

*La discusión se centra en un tema específico y es dirigida por un moderador que cuente con experiencia en esta técnica. El moderador debe contar con habilidad para dirigir una discusión libre entre los miembros del grupo, así como introducir preguntas que sirvan como guía de las intervenciones y a su vez generen nuevos matices del tema. Además, el moderador deberá atender el lenguaje físico y la reacción de los participantes durante su participación (Lefevre, 2000).*

Mediante el uso de esta técnica es posible obtener en menor tiempo información cualitativa pertinente para la investigación. De igual, forma se busca profundizar en la información con discusiones estructuradas donde un grupo reducido de personas expresan sus percepciones, opiniones y experiencias sobre un tema. Se convocó a un grupo de 19 profesores que imparten las diferentes asignaturas de Física entre los que se cuentan profesores de tiempo completo, medio tiempo y por horas. Los objetivos de estas reuniones fueron:

- Conocer la percepción del profesorado sobre su capacitación en cuanto a contenido, pedagogía y metodología de enseñanza.
- Identificar el conocimiento del profesorado acerca de las CG que el estudiantado debe desarrollar en los diferentes cursos de Física.
- Identificar las herramientas tecnológicas utilizadas por el profesorado y que desde su percepción contribuyen al desarrollo de CG en el estudiantado.
- Conocer la opinión del profesorado sobre los conocimientos, habilidades y técnicas de estudio que posee el estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física.
- Identificar los métodos y técnicas utilizados por el profesorado que imparte las diferentes asignaturas de Física que desde su percepción contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.

- Conocer la percepción del profesorado sobre el trabajo de los directivos para la implementación del modelo basado en competencias.

Se realizaron dos sesiones de trabajo, estas sesiones se orientaron a debatir sobre los aspectos siguientes:

La primera sesión se dirigió a:

- Indagar sobre la satisfacción del profesorado acerca de la capacitación que ha recibido.
- Determinar si el profesorado tiene conocimiento de las diferentes CG que establece el Modelo Académico de la UANL y la importancia del desarrollo de estas en el estudiantado.
- Identificar las herramientas tecnológicas que utiliza para impartir sus clases.
- Identificar qué métodos y técnicas utilizan los profesores para impartir la asignatura con la finalidad de conocer las que desde su percepción favorecen el desarrollo de CG en el estudiantado.
- Conocer las actividades que llevan a cabo con sus estudiantes que les han resultado útiles para desarrollar competencias y cuales no han sido funcionales.

La segunda sesión se dirigió a:

- Indagar sobre la forma en la que el profesorado mide la adquisición de las diferentes CG en el estudiantado.
- Constatar la forma en que el profesorado evalúa la adquisición de las diferentes CG en el estudiantado.
- Explorar la forma del profesorado para evaluar el nivel de desarrollo de las CG en el estudiantado.

Para las sesiones del grupo focal de profesores se utilizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan preparado se siente usted en cuanto a contenido de Física, Pedagogía y Didáctica para impartir la asignatura?
2. ¿Conoce las CG que deben trabajar y desarrollar en el curso de Física?
3. ¿Considera importante que sus estudiantes desarrollen competencias?

4. ¿Qué herramientas tecnológicas (Word, Excel, videos, presentaciones, plataformas) utiliza con frecuencia para impartir la clase de Física?
5. ¿Qué métodos de enseñanza usa para impartir la asignatura de Física?
6. ¿Considera que con estos métodos de enseñanza se desarrollan CG en el estudiantado?
7. Según su opinión ¿Qué características debe tener el profesor que imparte la clase de Física?
8. ¿Qué actividades usualmente desarrolla en clases y fuera de clases?
9. Si considera que con las actividades señaladas desarrolla competencias genéricas, mencione ejemplos.
10. ¿De qué forma evalúa el nivel de desarrollo de CG en el estudiantado?

En el caso del estudiantado se programaron dos sesiones de trabajo con estudiantes de las asignaturas de Física y de las diferentes carreras de ingeniería. Teniendo como objetivos principales de estas reuniones los siguientes:

- Conocer la percepción del estudiantado acerca de la preparación del profesorado en cuanto a contenido y pedagogía.
- Identificar el conocimiento del estudiantado sobre las CG debe desarrollar en los diferentes cursos de Física que cursa.
- Indagar sobre cuáles herramientas tecnológicas son preferidas por ellos para favorecer el desarrollo de competencias genéricas.
- Identificar los métodos y técnicas utilizados por el profesorado que imparte las diferentes asignaturas de Física que desde su percepción contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.
- Conocer la percepción del estudiantado sobre los conocimientos, habilidades y técnicas de estudio que utilizan y que contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.
- Indagar sobre las características que debe tener el profesorado que imparte las asignaturas de Física.

Con el estudiantado se trabajó en debatir lo siguiente en las dos sesiones programadas:

La primera sesión se orientó a:

- Explorar su percepción sobre la preparación del profesorado.
- Identificar si el estudiante conoce las CG establecidas en el Modelo Académico de la UANL y qué importancia le atribuye a las mismas.
- Determinar las herramientas tecnológicas que prefieren utilizar.
- Identificar la percepción que tiene el estudiantado acerca de los métodos y técnicas de enseñanza que utiliza su profesor para impartir la asignatura y que de acuerdo con ellos desarrolla de competencias genéricas.

La segunda sesión estuvo dirigida a:

- Determinar los diferentes métodos de estudio que son utilizados por el estudiantado y que desde su opinión contribuyen al desarrollo de competencias genéricas.
- Conocer la autoevaluación del nivel de desarrollo de las CG que han logrado en las diferentes asignaturas de Física.

Para las sesiones del grupo focal de estudiantes se utilizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Considera que el profesor que imparte Física está preparado en cuanto a contenido de la materia, pedagogía y didáctica?
2. ¿En qué aspectos piensas debe prepararse su profesor?
3. ¿Conoces las CG que debes desarrollar en el curso de Física?
4. ¿Crees que es importante el desarrollo de estas CG para tu carrera y tu desarrollo personal?
5. ¿Qué herramientas tecnológicas (Word, Excel, videos, presentaciones, plataformas) utiliza tu profesor para impartir la clase de Física?
6. ¿Qué métodos de enseñanza usa tu profesor?
7. ¿Crees que con estos métodos de enseñanza desarrollas competencias genéricas?
8. ¿Cómo te gustaría que fuera tu profesor que imparte la clase de Física?
9. ¿Qué actividades aplica tu profesor en clase y fuera de clase?
10. ¿Piensas que con estas actividades desarrollas competencias genéricas?

11. ¿Qué técnicas y métodos de estudio prefieres utilizar?

12. ¿Consideras que estas técnicas y métodos que utilizas te permiten desarrollar competencias genéricas? Ejemplifica

Los resultados obtenidos de las sesiones de trabajo tanto con el profesorado como con el estudiantado se triangularon con los diferentes cuestionarios que se aplicaron a los profesores para profundizar en los resultados obtenidos.

### **3.9 Aspectos éticos de la investigación**

En todas las fases de la investigación, se trabajó con personas, por lo que se cuidó su anonimato y la confidencialidad de la información que nos fue proporcionada, así como el resguardo adecuado de dicha información. En el proceso de recolección de datos se realizó un consentimiento informado de los participantes tanto profesores como estudiantes acerca de los objetivos de la investigación (Ver Anexo 15), además de solicitar su participación voluntaria para contestar los diferentes cuestionarios y participar en las entrevistas, grupos focales, etc.

En base a lo anterior coincidimos con Flaherty (2010) quien menciona que en una investigación la participación de humanos siempre representa algún riesgo como la pérdida de reputación o estatus social, por lo que deben ser considerados los temas éticos en todo momento de esta.

### **Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se caracterizan las diferentes etapas de la investigación, para ello se describen los métodos y técnicas empleados. En el plano metodológico el presente estudio es de tipo no experimental de corte transversal con enfoque mixto, pero con énfasis en el aspecto cuantitativo.

Se diseñaron tres etapas, en las dos etapas cuantitativas las técnicas y métodos seleccionados se orientaron a recabar datos tanto de docentes como de estudiantes fundamentalmente acerca del conocimiento que poseen sobre las CG y su importancia para un ingeniero, así como de las metodologías usadas para el desarrollo de dichas competencias.

La etapa cualitativa se concibió con el propósito de profundizar en determinados aspectos que las características de los cuestionarios no posibilitaron conocer. No obstante, debido a las peculiaridades de docentes y estudiantes, los datos cualitativos sirvieron para corroborar los resultados de la etapa cuantitativa y además aportar algunos elementos que no pudieron ser explorados a través de los instrumentos de recolección de datos.

## **Capítulo 4. Análisis y discusión de los resultados**

### **4.1 Análisis de los resultados de la etapa cuantitativa**

El presente capítulo tuvo como propósito analizar las principales tendencias que se observar en cuanto al desarrollo de competencias genéricas, en los estudiantes de ingeniería a través de la enseñanza de la Física tomando como referencia un contexto específico.

Se muestra el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos a partir de la aplicación de diferentes métodos y técnicas de recolección de datos. Se valoran aspectos propios de la actividad docente sobre la enseñanza de la Física a partir de percepciones de docentes y estudiantes. Se realizó una triangulación que permitió comparar criterios comunes a profesores y estudiantes. Por otra parte, se describen los datos cualitativos que aunque no muestran muchas aportaciones, hasta cierto punto enriquecen los resultados del estudio.



#### 4.1.1 Análisis de resultados de la encuesta a profesores de Física

A continuación, se exponen los resultados obtenidos a través de la aplicación de un primer cuestionario tanto a profesores como a estudiantes. Para una mejor organización del análisis, la descripción se ha realizado tomando en cuenta las dimensiones determinadas con anterioridad y que sirvieron para estructurar las encuestas.

##### Dimensión : Formación del profesorado

Como se puede apreciar en el Gráfico 1, la tendencia de los profesores marca que el 33% se encuentran altamente satisfechos en cuanto a la formación que ha recibido sobre la enseñanza de la Física por parte de la institución y alrededor del 20% de los encuestados se encuentra insatisfecho o poco satisfecho.

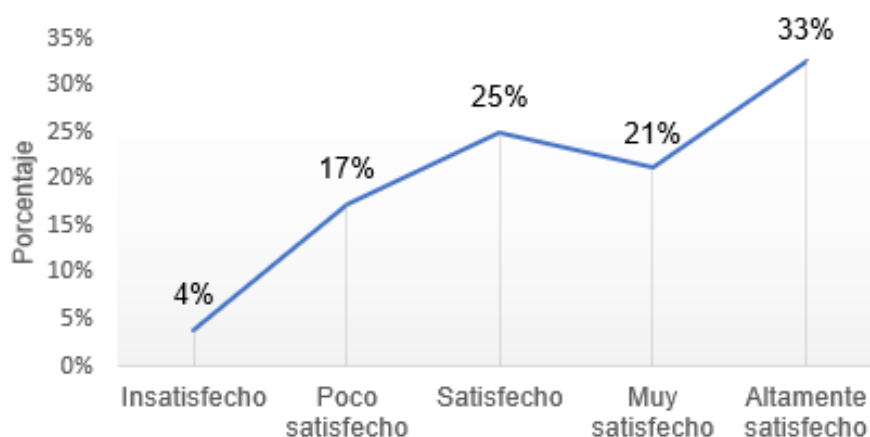


Gráfico 1. Nivel de satisfacción de los profesores en cuanto a la formación recibida en la institución.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

De acuerdo a los datos que aparecen en el Gráfico 2, el 67% de los profesores han recibido cursos, talleres o diplomados relacionados con la Pedagogía y Didáctica, sin embargo el 50 % de ellos menciona que no ha recibido capacitación sobre metodologías específicas. El 71% no ha recibido capacitación sobre educación inclusiva, el 83% no ha recibido formación continua en los dos últimos años y el 100% no ha recibido otro tipo de cursos que contribuyan a su desarrollo profesional. Autores como Rivilla et. al (2019) consideran que “La actualización del profesorado universitario es esencial si se desea que cada proceso se convierta en formativo e innovador” de

modo tal, que el profesorado desarrolle las competencias necesarias para el logro de la formación integral del estudiantado (p.239).

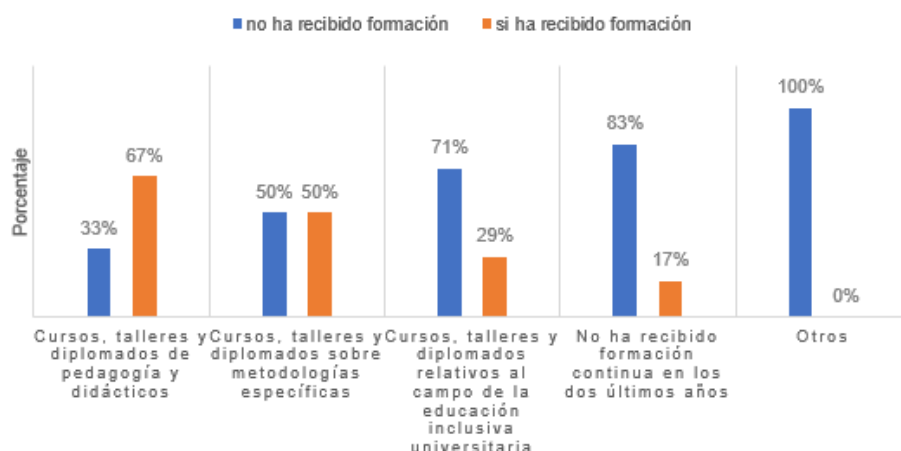


Gráfico 2. Tipo de capacitación recibida para la enseñanza de la Física.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Como se observa en el Gráfico 3, solo el 50 % de los profesores que imparte la asignatura de Física se sienten bastante preparados sobre el tema y un 17% muy preparado. Llama la atención que en la pregunta relacionada con la participación en formación continua en los últimos dos años, solo el 17% de los profesores que contestó que sí ha recibido formación continua. Lo que es incongruente con el nivel de preparación.

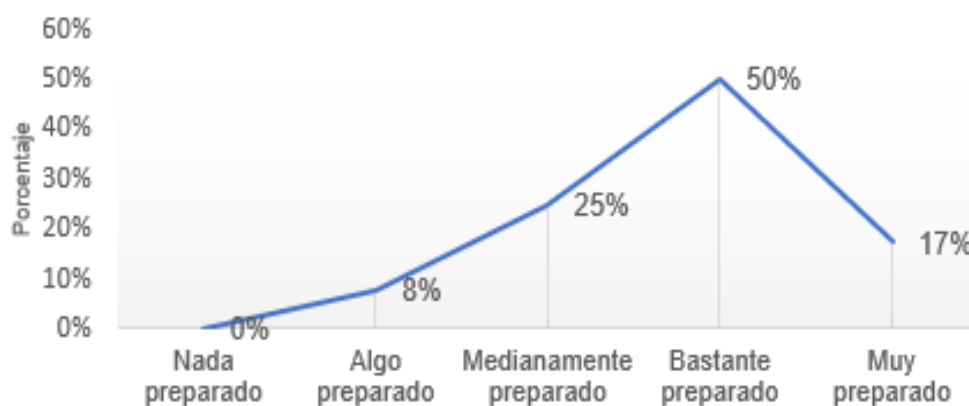


Gráfico 3. Percepción del profesorado en su preparación en contenido de Física.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Se aprecia el Gráfico 4 que el 54% de los profesores se siente bastante preparado en cuanto a prácticas pedagógicas de las materias que imparte y el 17% de los profesores se sienten altamente preparados en prácticas de Pedagogía.

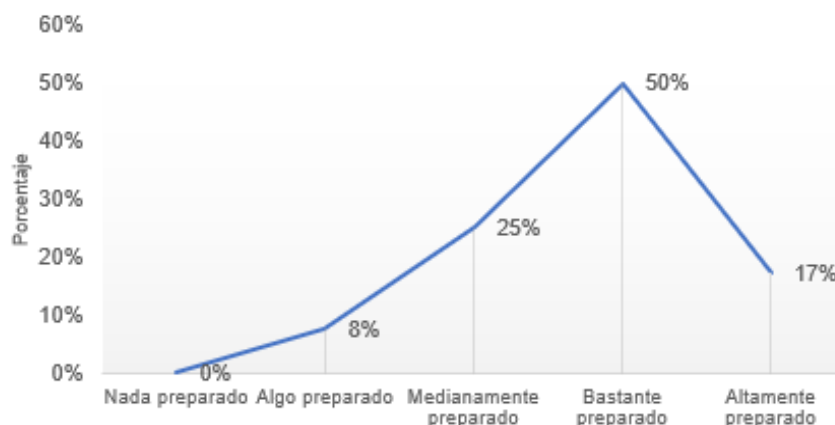


Gráfico 4. Percepción del profesorado del nivel de preparación en Pedagogía.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

De acuerdo con el Gráfico 5, el 21% de los profesores se encuentra altamente preparado y otro 54% bastante preparado lo que representa un 75% del total de encuestados con alto nivel de preparación. Sin embargo, un 17% se considera medianamente preparado y otro 8% algo preparado, ambos valores son considerados como “no satisfactorios” en cuanto al nivel de preparación.

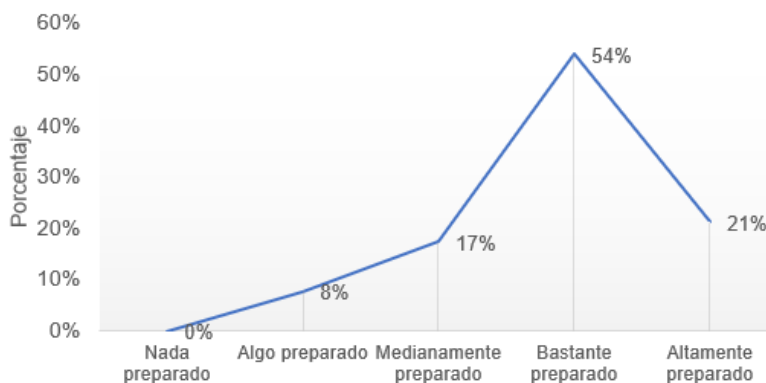


Gráfico 5. Percepción sobre la preparación en las prácticas de aula del profesorado.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Se puede apreciar en el Gráfico 6 que el 17% de los profesores encuestados nunca introduce resultados de sus investigaciones en sus clases. El 40% de los profesores casi siempre introduce los resultados de sus investigaciones, según su criterio. Aquí podría ser cuestionable que un porcentaje tan alto utilice resultados de sus investigaciones en su proceso de enseñanza ya que otros resultados evidencian lo

contrario. De acuerdo con Caballero y Botía (2015) en la actualidad es necesario considerar la enseñanza como una dimensión propia de la investigación y del trabajo universitario, porque constituye una vía importante y eficaz de mejorar la docencia.

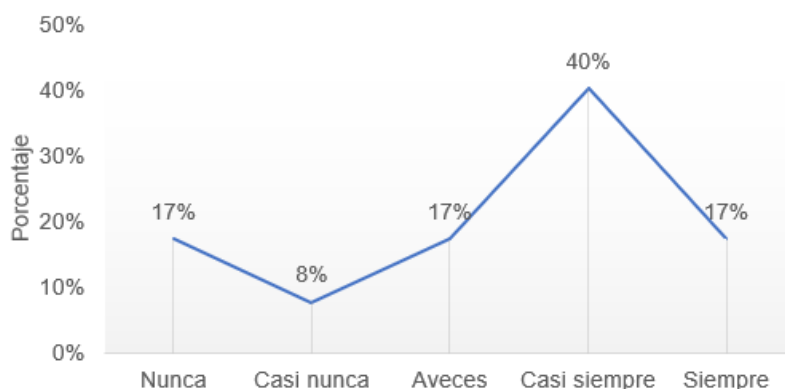


Gráfico 6. Percepción del profesorado sobre el uso de resultados de investigación en el aula.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

### Dimensión: competencias genéricas

El Gráfico 7 indica que la mayor parte de los profesores, es decir un 62% tiene conocimiento de las CG que debe desarrollar el estudiante en clases y un 38% expresa que “en parte” las conoce. Estos resultados al parecer se deben a que cada profesor cuenta con el programa de la asignatura donde se mencionan las CG, más este hecho no significa que conocen dichas competencias.

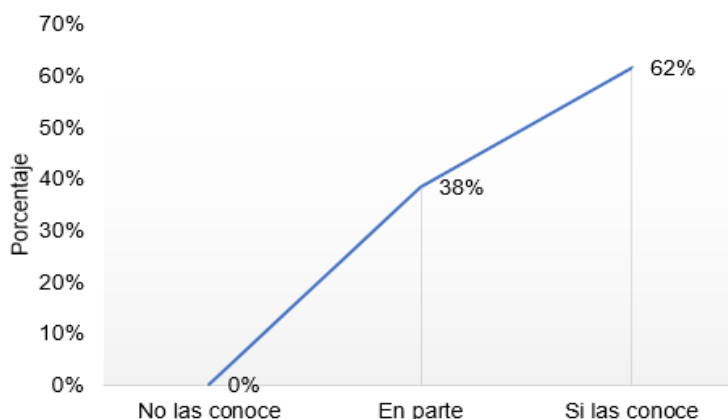


Gráfico 7. Conocimiento del profesorado de las CG.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

El 87% de los profesores (Gráfico 8) a quienes se les aplicó el instrumento coinciden en que es importante conocer las CG. Cuestión que es muy positiva pero en realidad el porcentaje debía ser mayor.



Gráfico 8. Percepción del profesorado sobre la importancia de las CG.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Como muestra el Gráfico 9, sobre las CG instrumentales, el 42% de los encuestados considera que es muy importante el desarrollo de la competencia relacionada con el aprendizaje autónomo. En cuanto a la comunicación verbal y escrita, el 44% considera que es “bastante importante” desarrollar esta competencia. El 57 % de los profesores encuestados considera que es muy importante el manejo de las Tecnologías de información. El 53% piensa que es bastante importante la competencia de comunicación en la lengua materna. El 54 % de los profesores creen que es muy importante que se desarrolle un pensamiento lógico, crítico y creativo.

En lo que respecta a las competencias relacionadas con la comunicación en lengua extranjera, solo el 34% de los profesores piensa que es muy importante. Se observa que el 44% consideran el trabajo en equipo es una competencia bastante importante. El 63% piensa que es bastante importante el uso de métodos y técnicas de investigación para un estudiante de Ingeniería.

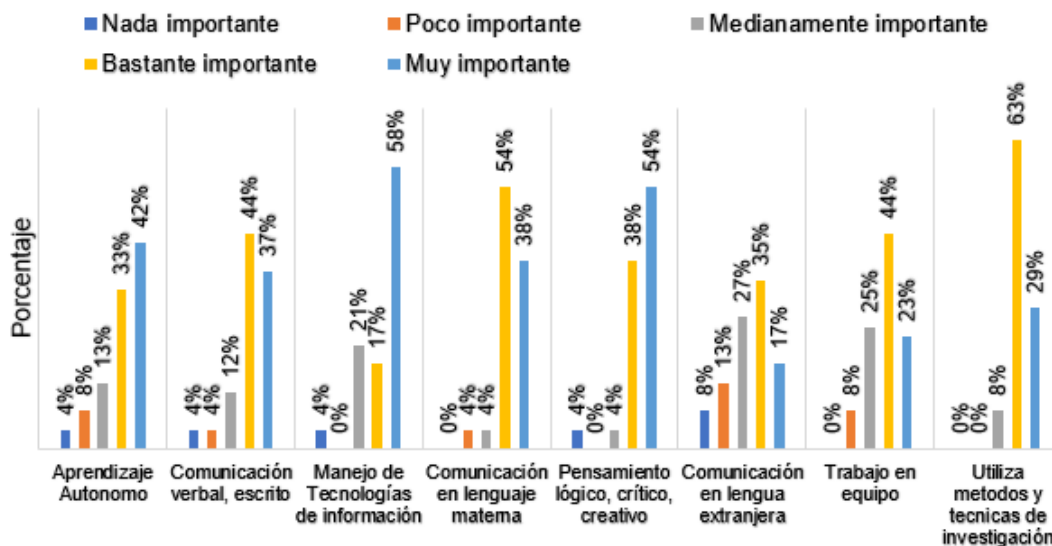


Gráfico 9. Percepción de profesores de Física sobre la importancia de las distintas CG que constituyen el grupo de CG instrumentales.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Se aprecia en el Gráfico 10 que el 40 % de los profesores considera como de granrelevancia la competencia genérica que promueve la convivencia pacífica . El 38% expresa que la competencia orientada al bienestar de la sociedad es muy importante. De igual forma, el 60% considera que es muy importante que se practiquen los valores promovidos por la institución.

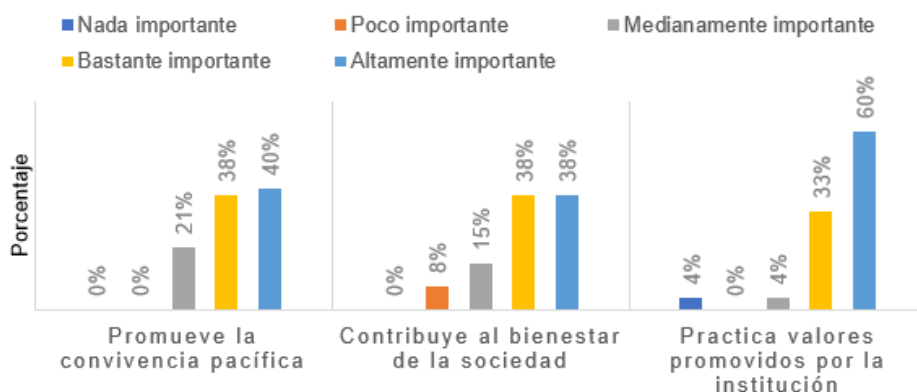


Gráfico 10. Percepción de profesores de Física sobre la importancia de las del grupo de competencias personales y de interacción social.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

El Gráfico 11 muestra que el 33% de los profesores encuestados valora como medianamente importante la innovación, resultado bastante inadecuado cuando se trata de estudiantes de ingeniería. El 42% de los profesores considera bastante importante la competencia de liderazgo, el 46% considera bastante importante que el

profesional en el área de Ingeniería desarrolle la toma de decisiones y un 54% considera bastante importante que el estudiantado se adapte al entorno.

En cuanto a los grupos de competencias que aparecen en los gráficos 9, 10 y 11 los resultados encontrados coinciden en algunos puntos con los resultados obtenidos por Palomera et. Al (2010) quienes opinan que las competencias a las que debe prestar mayor importancia el profesorado son: planear y resolver problemas, capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Sin embargo, no existe coincidencia en cuanto a otras competencias genéricas como el liderazgo, la adaptación al entorno, la innovación y la toma de decisiones.

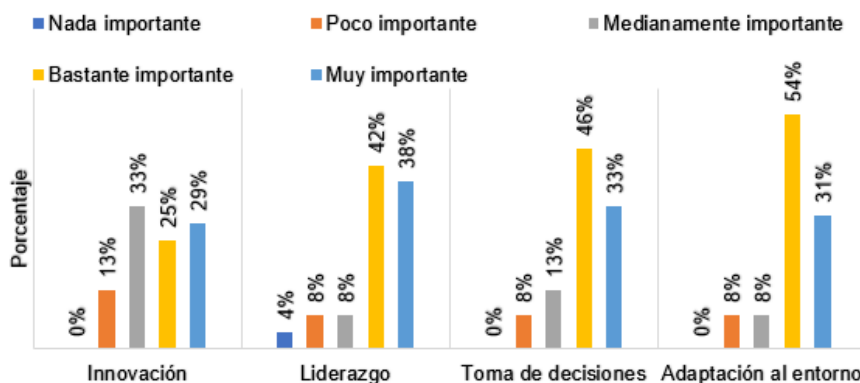


Gráfico 11. Percepción sobre la importancia de las distintas CG que constituyen el grupo de CG integradoras

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

El Gráfico 12 refleja el uso de herramientas tecnológicas como medios electrónicos y redes sociales, 32% de los profesores encuestados coinciden en que casi siempre los utilizan como herramientas para su clase. Un 38%, casi siempre usa editores de texto u hojas de cálculo. Destaca que el 46% opta por el uso de medios multimedia como graficadores, imágenes, videos y presentaciones. El 67% casi nunca o nunca utiliza bases de datos y el 40% de los profesores incluye plataformas educativas como Nexus, para la evaluación de actividades que se desarrollan extraaula. En base a estos resultados se concuerda con San Martín et. al (2014 b) quien sugiere que el profesorado debe utilizar mayor diversidad de herramientas TIC's como un complemento que favorezca a la formación del estudiantado.

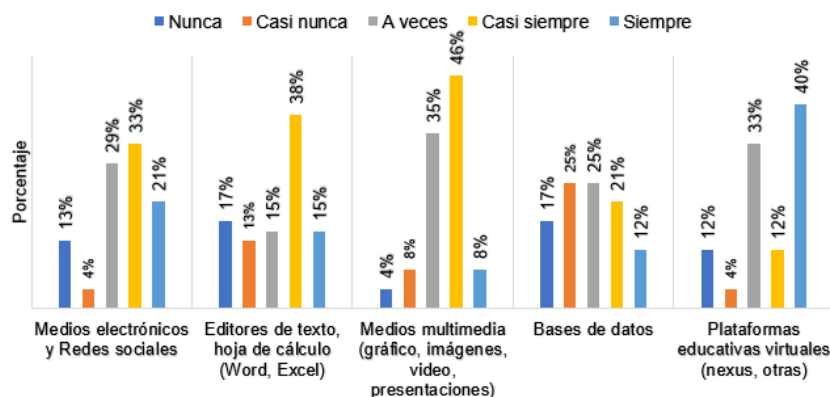


Gráfico 12. Uso de herramientas tecnológicas.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

### Dimensión: Métodos y técnicas de enseñanza

Al explorar qué tan difícil es la Física para los estudiantes, el 53% coincide en que es una asignatura difícil y el 0% de ellos la consideran una asignatura fácil, como se aprecia en el Gráfico 13. Por lo que habría que preguntarse ¿por qué se hace difícil esta asignatura para ellos?.

De acuerdo con opiniones de algunos profesores los estudiantes presentan deficiencias en cuanto a conocimientos de Álgebra Elemental o en el razonamiento de los problemas planteados, también que poseen muchas preconcepciones.

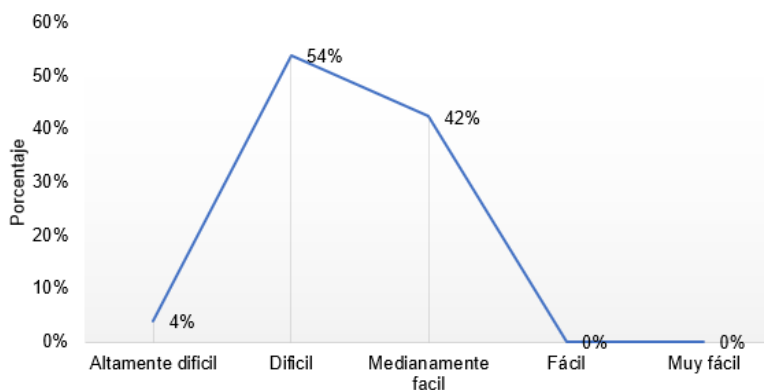


Gráfico 13. Percepción del profesorado sobre grado de dificultad de la asignatura de Física para los estudiantes.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

Se puede observar ( Gráfico 14) que el 52 % de los encuestados coincide en que la metodología de enseñanza empleada por ellos repercute directamente en el desarrollo de CG en el estudiantado.



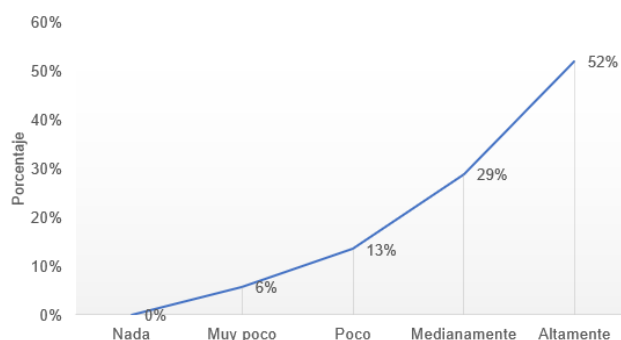


Gráfico 14. Impacto de la metodología de enseñanza usada por el profesorado para el desarrollo de CG en estudiantes de Física.

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

En el Gráfico 15 muestra algunas metodologías utilizadas por el profesorado que imparte las asignaturas de Física. El 63% utiliza como metodología de enseñanza, la exposición magistral, el 75 % de ellos utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas que de acuerdo con Obando (2013) el mismo permite fomentar las CG de importancia para la Ingeniería, tales como: investigación, liderazgo autoaprendizaje y otras. Además, el 54% combina teoría con la práctica.

Es importante destacar que el 79% de los profesores no hace uso de método de proyectos. Este resultado no coincide con algunos que se han obtenido en otras investigaciones. Así por ejemplo ( Palma et. al 2011) consideran este método el más adecuado para el desarrollo de competencias por cuanto posibilita la relación de la enseñanza con la profesión de Ingeniería. Un 64% tampoco utiliza el método de casos. Estos métodos serían de gran utilidad para el desarrollo de CG, tales como: trabajo en equipo, liderazgo, pensamiento lógico, comunicación verbal y escrita e innovación.

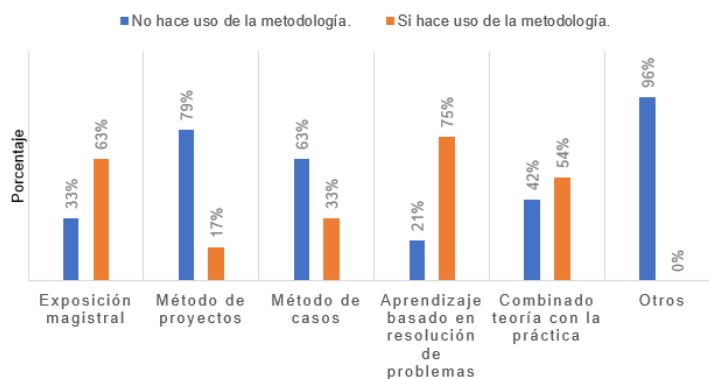


Gráfico 15. Metodologías utilizadas por el profesor para el desarrollo de competencias

Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta

### **Dimensión: percepción de habilidades, actitudes, valores y conocimientos que debe poseer el profesor ideal**

El Gráfico 16, ofrece resultados acerca de las principales características del perfil ideal de un profesor que imparte la asignatura de Física. El 92 % de los profesores considera que es muy importante poseer conocimiento sobre la materia que imparte. Un 67% opina que es altamente importante el conocimiento sobre metodologías de enseñanza. Sólo un 38% considera altamente importante tener conocimiento sobre Pedagogía, lo que es una evidencia del desconocimiento de las funciones de un profesor y la importancia de ella. El manejo de tecnologías de información y comunicación es considerado como medianamente importante por el 42 % de los profesores encuestados. Y un 38% de ellos considera que es altamente importante tener cultura general. Algunos de los resultados obtenidos coinciden con investigaciones recientes, Villarroel y Bruna (2017) concluyeron que las características más destacadas que debe poseer un docente son el manejo profundo y de la asignatura que imparten, además de complementarse con experiencia en el área, así como competencias comunicativas y características personales propias de un educador. Sin embargo, estos autores identifican otros rasgos no mencionados por los docentes encuestados en este estudio, tales como: la capacidad de motivar a los estudiantes, de promover la autonomía y la habilidad para lograr un clima adecuado en el aula.

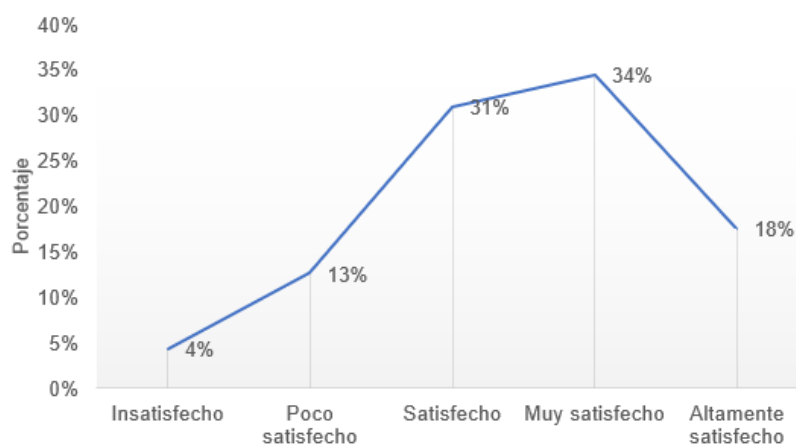


Gráfico 16. Características del profesor ideal desde la perspectiva de los mismos docentes.  
Fuente: Elaboración personal con datos de encuesta.

#### 4.1.2 Análisis de resultados de la encuesta a estudiantes de Ingeniería que cursan las distintas asignaturas de Física

A continuación, se detallan los resultados de las encuestas a estudiantes cuyo objetivo fue obtener una visión más completa acerca de la relación de la enseñanza de la Física y el desarrollo de CG en estudiantes de Ingeniería.

##### Dimensión : Percepciones sobre la formación del profesorado

Como se aprecia en el Gráfico 17, solo el 18% del estudiantado se siente altamente satisfecho en cuanto a la formación que ha recibido en la asignatura de Física. Un 34% se siente muy satisfecho y un 31% satisfecho.

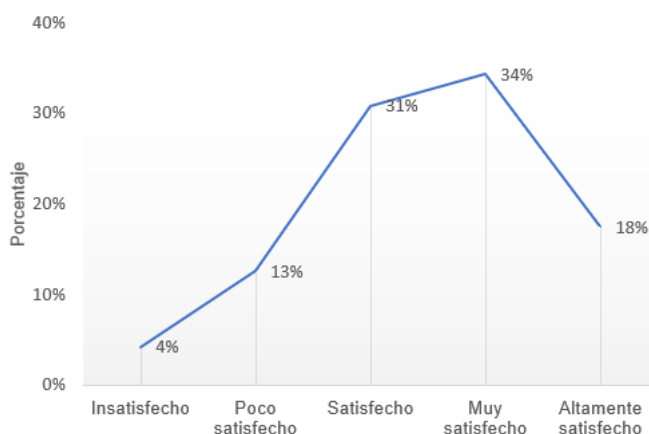


Gráfico 17. Nivel de satisfacción del estudiantado en su formación.  
Fuente:Elaboración propia con datos de encuesta.

Como revela el Gráfico 18, el 43% de los estudiantes considera que su profesor se encuentra altamente preparado en el dominio de la Física que imparte, de igual forma un 34% considera que está bastante preparado su profesor y solo 5% y 6% advierte que su profesor está nada preparado y algo preparado respectivamente. En total un 77% de los estudiantes consideran que o profesores cuentan con una elevada preparacion. Mientras que por igual se dividen los que consideran que estan mal preparados y medianamente preparados con un 11% cada uno. Los resultados encontrados se corresponden con los de Villarroel y Bruna (2017 b) quienes en sus estudios demuestran que los estudiantes universitarios valoran como características fundamentales de un buen profesor, su preparación y experiencia laboral y experticia en lo que respecta a los temas de la asignatura.

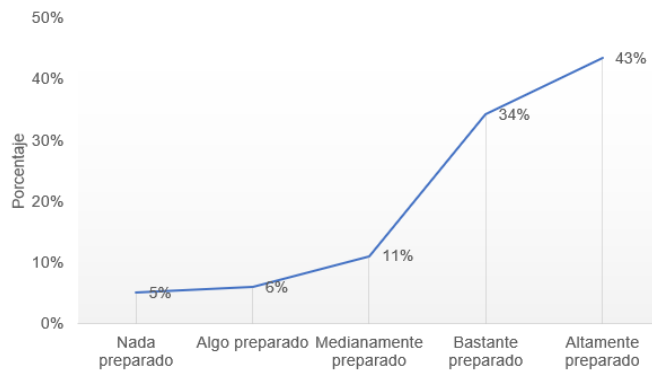


Gráfico 18. Percepción del estudiantado sobre la preparación del profesorado de acuerdo con estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 19 muestra que el 28% de los estudiantes opina que su profesor está altamente preparado y un 44% considera que está bastante preparado en lo que respecta a la preparación de prácticas de aula. Son muchos los aspectos que seguramente los estudiantes toman en cuenta para evaluar la preparación de su profesor. En investigaciones desarrolladas por Valerio y Rodríguez (2017) destacan que los estudiantes consideran como buenas prácticas de aula, la comunicación profesor-alumno, el presentar los contenidos del curso bien estructurados, compartir experiencias reales del campo laboral y de la vida diaria y el uso de múltiples recursos de enseñanza, entre otros.

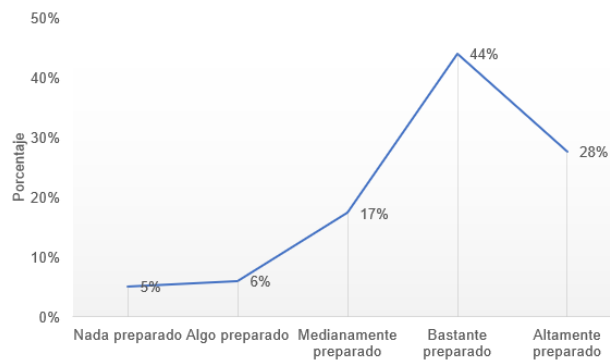


Gráfico 19. Percepción del estudiantado sobre la preparación de prácticas de aula del profesorado de acuerdo con estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 20 muestra la percepción de los estudiantes sobre la introducción de resultados de sus investigaciones en las clases por parte del profesor, solo el 39% de los estudiantes considera que su profesor casi siempre los incluye y un 31% menciona

que “a veces”. Estos datos contradicen la respuesta dada por los profesores a esta pregunta.



Gráfico 20. Percepción de los estudiantes acerca de la introducción de resultados de investigación que realiza el docente en sus clases.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### Dimensión: Competencias Genéricas

Como se observa en el Gráfico 21, el 56% de los estudiantes conoce en parte las CG y solo el 18% de ellos respondieron que si las conoce, lo que nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de promover el conocimiento de las mismas mediante las clases.

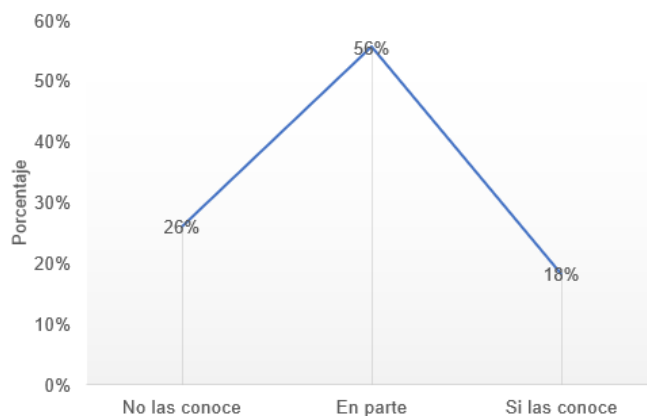


Gráfico 21. Conocimiento del estudiantado acerca las CG.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Con relación a la tendencia que muestra el Gráfico 22, el 58% del estudiantado que fue encuestado considera que es importante tener conocimiento sobre las CG. Como se observa la mayoría de los estudiantes expresan que conocen “en parte” las competencias genéricas. Este hecho puede estar motivado según plantean (Poblete et. al, 2016) los docentes no se consideran lo suficientemente competentes para

trabajar las CG . Con lo que se reafirma la necesidad de elaborar estrategias que coadyuven a una eficiente planificación y control de dichas competencias.

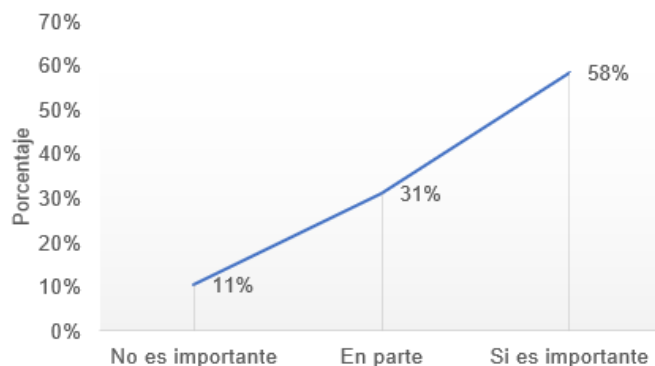


Gráfico 22. Opinión de los estudiantes acerca de la importancia de conocer las CG.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Según el Gráfico 23, para el 39% de los estudiantes es bastante importante desarrollar la competencia de aprendizaje autónomo. Un 38% considera altamente importante la comunicación oral y escrita. El 39% opina que es bastante importante el manejo de tecnologías de información. De nuevo el 38% coincide en que es altamente importante la comunicación en lengua materna. Por otra parte, el 45% piensa que es altamente importante el desarrollo de pensamiento lógico, crítico y creativo. En cuanto a la comunicación en lengua extranjera el 38% cree que es altamente importante. Un 42% piensa que es bastante importante trabajar en equipo y el 40% considera altamente importante el uso de métodos y técnicas de investigación.

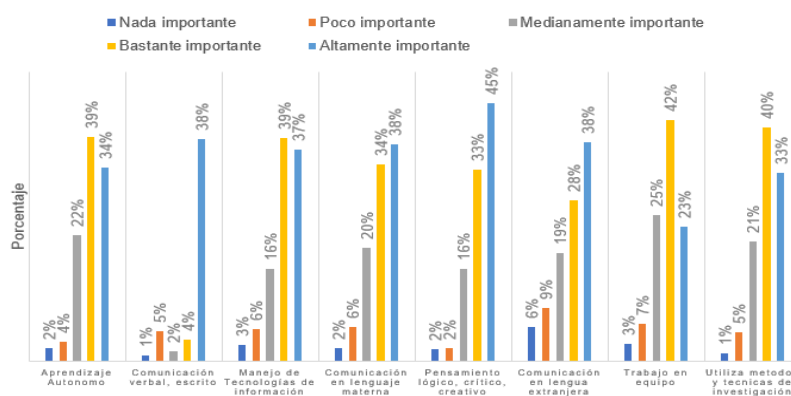


Gráfico 23. Importancia de cada una de las CG instrumentales de acuerdo con el estudiantado.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el indicador de las CG personales y de interacción social (Gráfico 24), el 42% de los encuestados piensa que es altamente importante desarrollar una convivencia pacífica.

De igual forma, el 42% considera que es bastante importante contribuir al bienestar de la sociedad y un 43% cree que es altamente importante la práctica de valores entre los que se cuenta la honestidad, compromiso, disciplina, verdad, equidad, libertad, solidaridad, paz, etcétera.

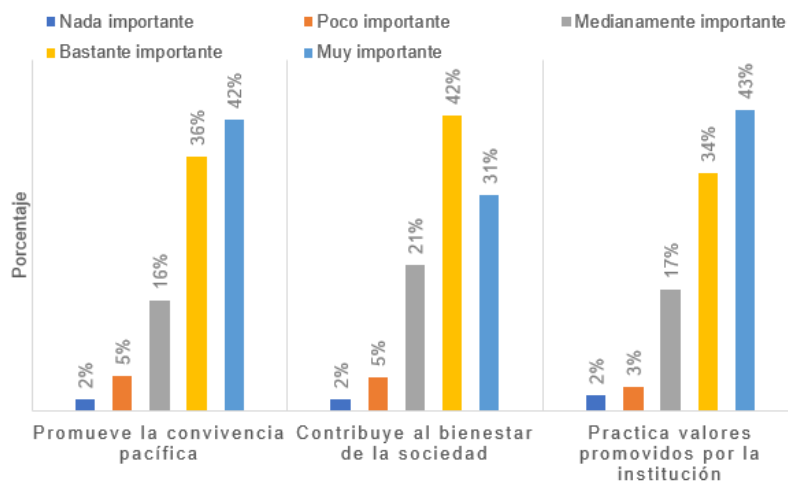


Gráfico 24. Importancia de cada una de las CG personales y de integración social de acuerdo al estudiantado.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta

En el Gráfico 25, se puede apreciar que el 40% de los estudiantes piensan que es bastante importante la competencia de innovación, el 42% considera muy importante el liderazgo, el 36% considera bastante importante la toma de decisiones y el 43% opina que es muy importante adaptarse al entorno.

En los gráficos 23, 24 y 25 se observa que el estudiantado valora más competencias tales como comunicarse en un segundo idioma, liderazgo, adaptación al entorno entre otras. De igual forma, Palomera et.al (2010) refiere que a los estudiantes les interesa la capacidad de tomar decisiones y la comunicación en un segundo idioma” a diferencia de lo que el profesorado considera como competencias más importantes.

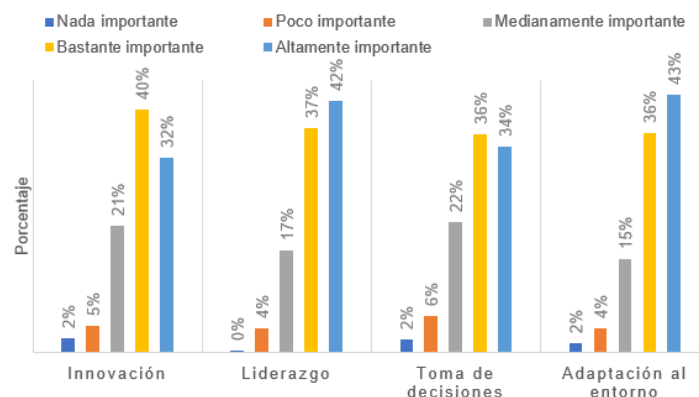


Gráfico 25. Importancia de cada una de las CG integradoras de acuerdo con el estudiantado.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

## Dimensión : Uso de TIC's para el desarrollo de competencias genéricas

El Gráfico 26 muestra que el 36% de los estudiantes percibe que su profesor nunca hace uso de medios electrónicos ni redes sociales en sus clases. El 39% expresa que nunca utiliza editores de texto u hojas de cálculo, el 31% coincide en que su profesor nunca utiliza medios multimedia como videos o presentaciones, el 46% nunca hace uso de bases de datos, el 55 % manifiesta que su profesor nunca utiliza plataformas educativas virtuales y un 36% apunta que tampoco hace uso de otras herramientas electrónicas.

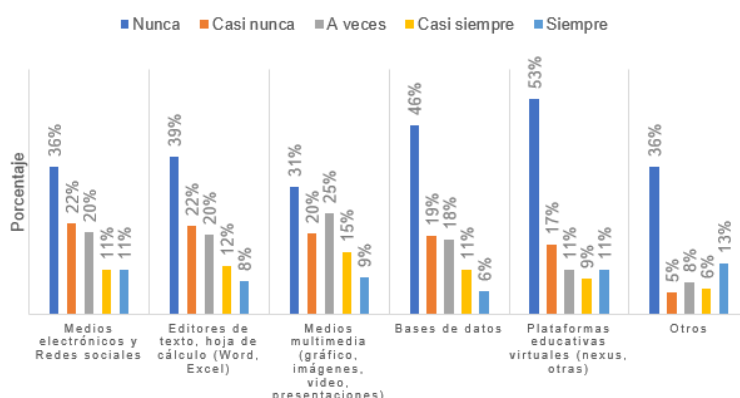


Gráfico 26. Herramientas tecnológicas utilizadas por el profesorado, opinión de los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Se visualiza en el Gráfico 27 que el 65% de los encuestados consideran que los profesores nunca utilizan foros, el 61% opina que su profesor nunca utiliza mensajería electrónica. Según el 68% nunca utiliza blogs, el 71% ni utiliza chats, el 67% nunca



utiliza clases virtuales, el 63% nunca utiliza glosarios interactivos, el 73% no utiliza videoconferencia, el 58% no hace uso de talleres virtuales y el 57% apunta que sus profesores no hacen uso de otro tipo de herramienta didáctica. Significa que existen insuficiencias. Se pone en evidencia la necesidad de un mayor uso de herramientas didácticas que contribuyan al desarrollo de CG lo que coincide con lo expuesto por San Martín et al. (2014 c) al reseñar que los estudiantes expresan que el uso de herramientas tecnológicas es muy positivo y beneficia su aprendizaje, rendimiento y preparación para el futuro.

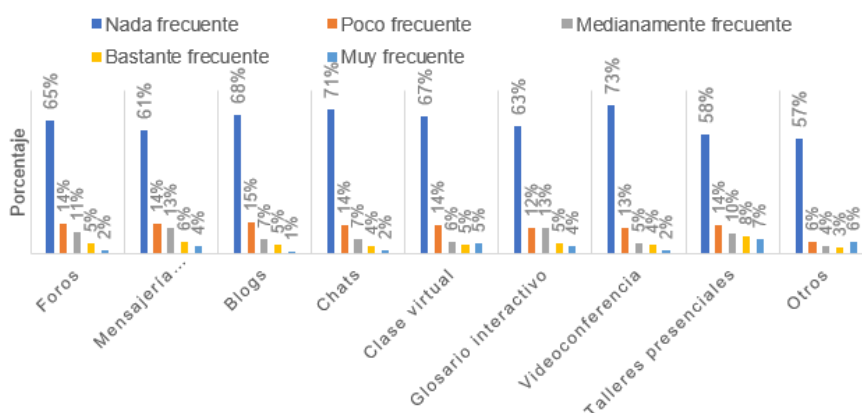


Gráfico 27. Herramientas didácticas utilizadas por el profesorado, opinión de los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Es opinión de los estudiantes que sus profesores nunca utilizan tecnologías de información y comunicación en sus clases, lo que reafirma los resultados anteriores. (Gráfico 28).

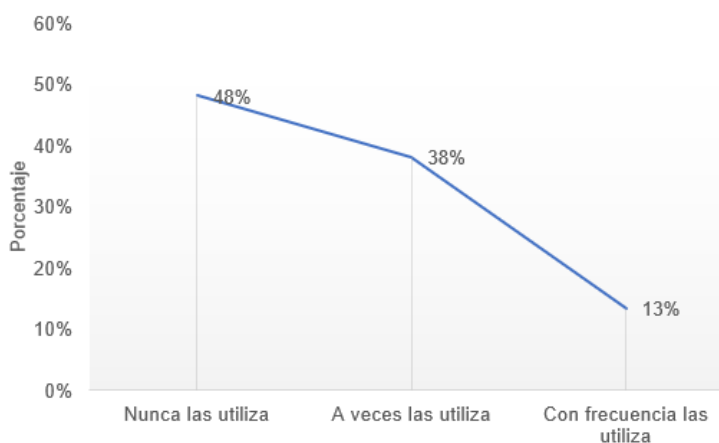


Gráfico 28. Uso de TIC'S en actividades implementadas por el profesor percepción de los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### Dimensión: Desempeño del docente

En el siguiente Gráfico 29 se muestra que para el 50% de los estudiantes, la Física representa una asignatura medianamente fácil.

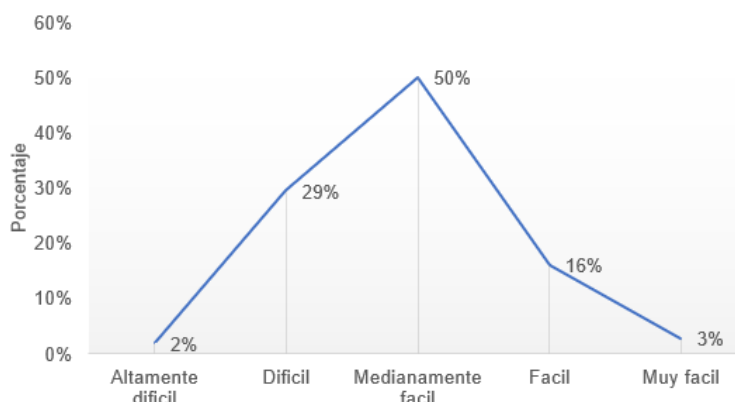


Gráfico 29. Percepción del estudiantado acerca de la dificultad de la Física  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

De acuerdo con la opinión del 43% de los estudiantes (Gráfico 30) la metodología que el profesorado utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje influye directamente en el desarrollo de competencias.

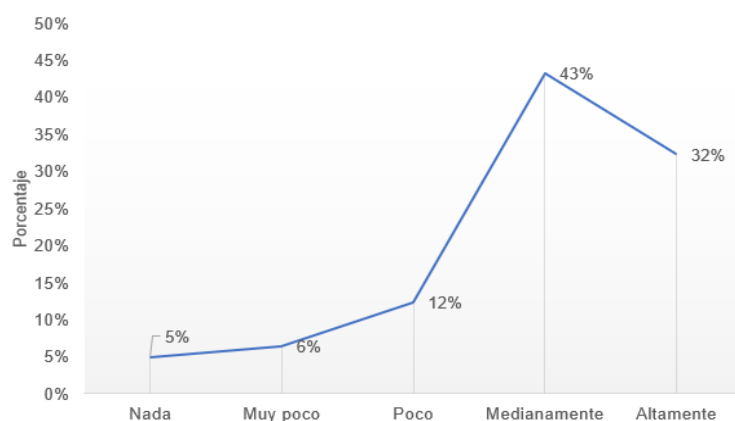


Gráfico 30. Influencia de la metodología utilizada por el profesor en el desarrollo de competencias de acuerdo con el estudiante.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 31 muestra metodologías que suelen ser utilizadas por el profesor para impartir una asignatura, de acuerdo con la percepción del estudiantado, el 52% contestó que su profesor incluye la elaboración de proyectos. Un 78% utiliza el aprendizaje basado en proyectos, un 63 % combina la teoría con la práctica. Es

significativo que el 70 % de estudiantes menciona que su profesor utiliza la exposición magistral para impartir la asignatura. Por otra parte, el 62% de los estudiantes expone que su profesor no utiliza método de casos, el 57% no hace uso de dinámicas de grupo, el 96% fomenta el uso de talleres, el 61% no realiza clases prácticas, el 98% no promueve los seminarios y un 70% no utiliza otras metodologías para impartir clase.

Al indagar sobre la metodología utilizada por el profesorado que imparte las asignaturas de Física para desarrollar competencias (gráficos 30 y 31), se comprobó que el estudiantado tiene el criterio que se usan en mayor medida la exposición magistral y la resolución de problemas. Sin embargo, es más lógico la opinión de Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo (2020) quienes aluden que en caso de la enseñanza de la Ingeniería es más productivo el enfoque teórico-práctico y la manera de involucrar a los estudiantes en las explicaciones con aportes claros y coherentes.

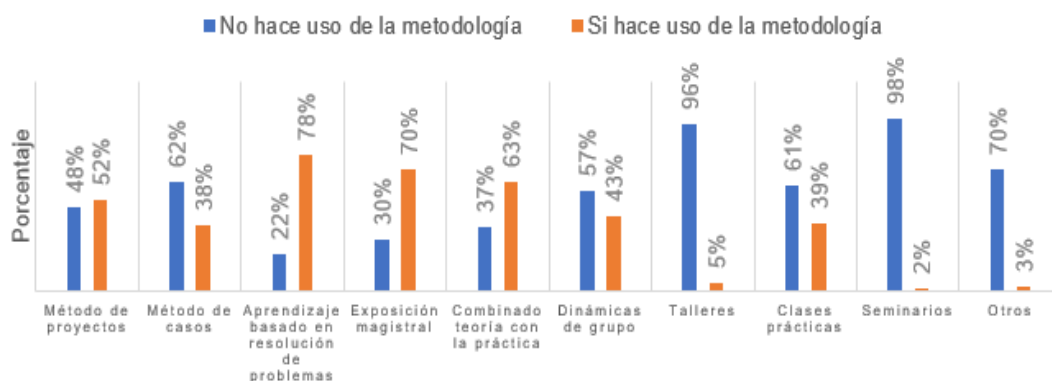


Gráfico 31. Metodología utilizada por el profesor para impartir clase.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### **Dimensión: Percepción de habilidades, actitudes, valores y conocimientos que debe poseer el profesor ideal**

En el Gráfico 32 se muestran características del perfil del profesor ideal según los estudiantes. El 86% piensa que es altamente importante que cuente con conocimiento sobre la materia que imparte, el 60% cree que es altamente importante el conocimiento de metodologías de enseñanza aprendizaje, un 41% coincide en que es bastante importante que cuente con conocimientos de pedagogía, el 37% considera de bastante

importancia el conocimiento y manejo de herramientas tecnológicas, un 39% considera bastante importante para el perfil del profesor ideal conocimientos de cultura general. Otras características como el respeto a los demás es considerada muy importante con 67%, puntualidad en sus clases con un 63%, promueve la participación de los estudiantes es considerado por el 47% como muy importante. La metodología usada por el profesor es altamente importante para el 58% de los estudiantes encuestados, el 56% considera muy importante que el profesor mantenga actualizado el contenido de sus temas, el 58% considera que la honestidad es una característica muy importante para un profesor, un 63% opina que un comportamiento adecuado del profesor es altamente importante, para el 61 % de los encuestados es muy importante que su profesor tenga un manejo adecuado del tiempo en sus clases, el 70% coincide en que el profesor debe saber mantener el interés del grupo y un 42% piensa que es muy importante que se promueva la discusión de temas.

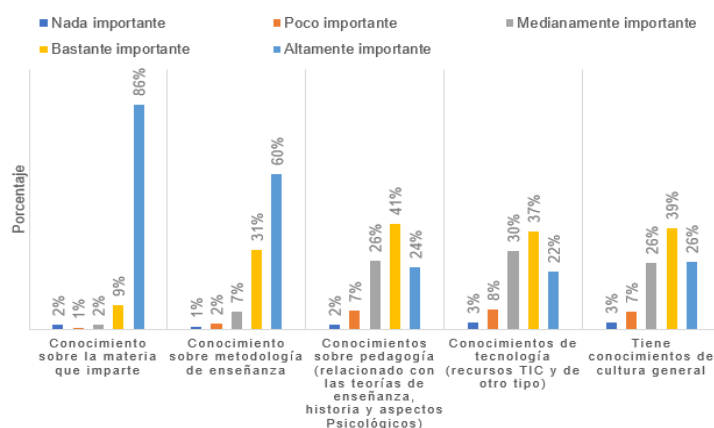


Gráfico 32. Características del profesor ideal en relación con la opinión de los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 33 refleja otras características que el estudiantado considera debe poseer un profesor ideal. Entre las que se destacan valores por ejemplo: para el 67% de los estudiantes es altamente importante que el profesor muestre respeto por sus estudiantes, un 63% considera que es altamente importante la puntualidad del profesor, el 58% piensa que es muy importante la honestidad del profesor y un 63% piensa que es altamente importante que el profesor se comporte de una forma adecuada ante el grupo.

Por otra parte, rasgos como promover la participación de los estudiantes se considera para el 47% de ellos como altamente importante, la metodología utilizada por el profesor contribuye a comprender más fácilmente el tema es percibida por el 58% de los estudiantes como altamente importante.

Para el 56% de los estudiantes es altamente importante mantener actualizados los temas, el 61% piensa que es altamente importante el manejo efectivo del tiempo, el 70% supone altamente importante que el profesor logre mantener la atención del grupo y el 42% contempla que es altamente importante promover entre sus estudiantes la discusión del tema.

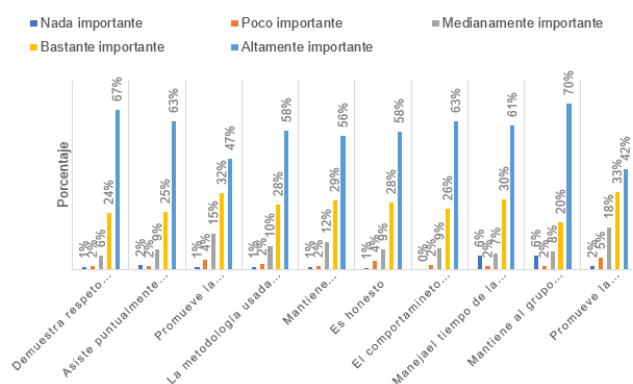


Gráfico 33. Percepción de los estudiantes sobre algunas otras características del profesor ideal.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En cuanto a preferencias del estudiante por determinado profesor (Gráfico 34) manifestada en el deseo de llevar otra asignatura con el mismo profesor, el 81% contestó afirmativamente. Lo que nos lleva a pensar que los estudiantes están hasta cierto punto conformes con el profesor que imparte su asignatura a pesar de las insuficiencias que le atribuyen.

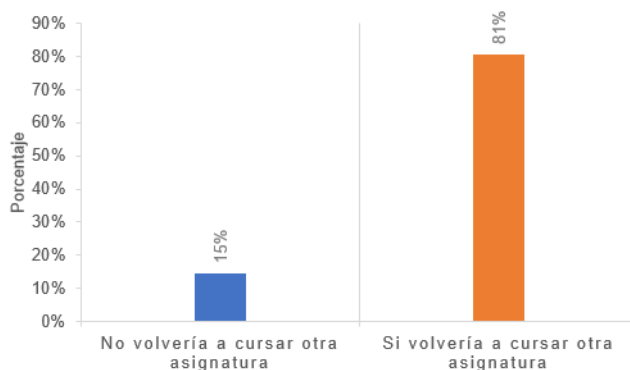


Gráfico 34. Porcentaje de estudiantes que cursaría otra asignatura con el mismo profesor.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Como se observa en el Gráfico 35, el 43% del estudiantado se encuentra muy satisfecho sobre la presentación de los objetivos de la asignatura que llevó a cabo su profesor, un 46% se encuentra muy satisfecho acerca de la comprensión del contenido de la asignatura, un 45% está altamente satisfecho con el contenido de la materia en su carrera.

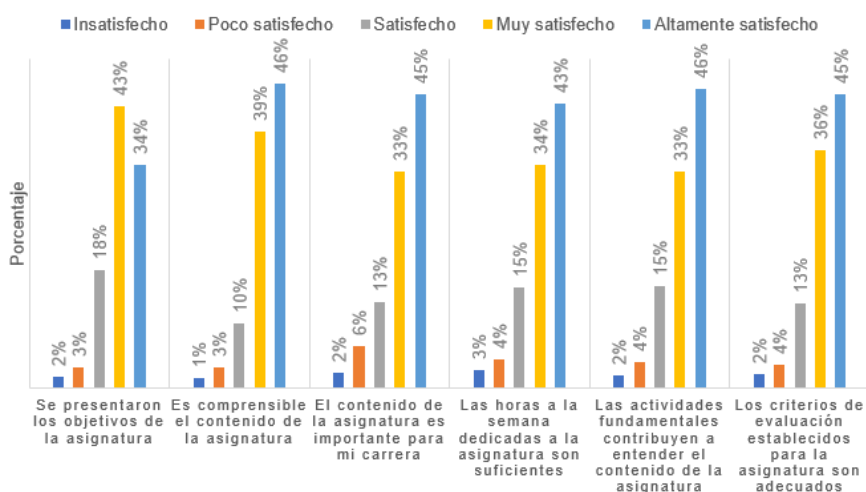


Gráfico 35. Percepción de estudiantes sobre aspectos a evaluar en la asignatura.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Un 43% se considera altamente satisfecho sobre las horas dedicadas a la asignatura. Un 46% de los estudiantes se encuentra altamente satisfecho con relación a las actividades fundamentales, pues consideran que contribuyen a la comprensión de la materia. El 45% se encuentra altamente satisfecho en cuanto a los criterios de evaluación que se establecieron para la asignatura.

### Dimensión : Autoevaluación del estudiantado

El Gráfico 36 muestra que el 93% del estudiantado encuestado menciona que asiste puntualmente a sus clases aunque la realidad indica otra cosa.

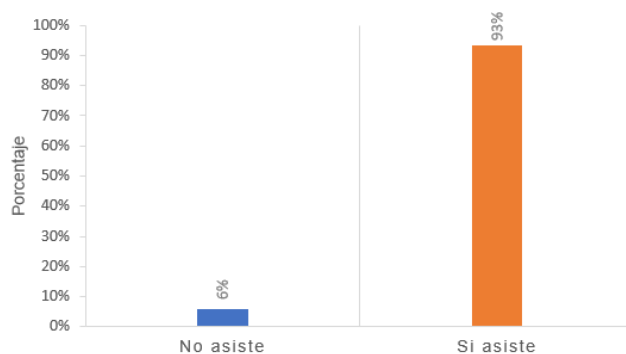


Gráfico 36. El estudiantado asiste puntualmente a clases.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

De acuerdo con el gráfico 37, el 92% de los estudiantes contestó que entregaba puntualmente las actividades que orienta el profesor, sin embargo la evidencia indica que no todo el estudiantado entrega las tareas con puntualidad.

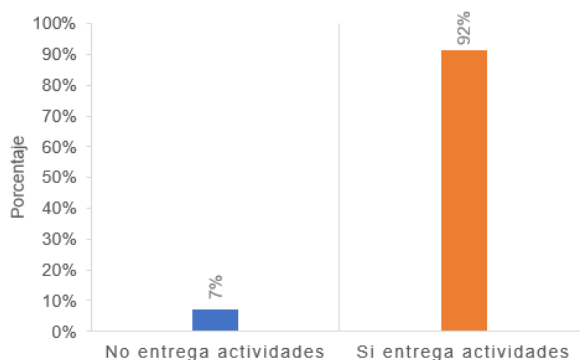


Gráfico 37. El estudiantado entrega puntualmente las actividades que deja su profesor.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 38 destaca que el 50% de los estudiantes no hace consultas bibliográficas, lo que nos hace reflexionar sobre la importancia de promover la lectura en los estudiantes.

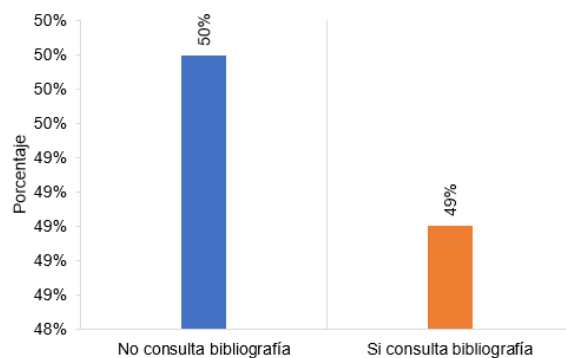


Gráfico 38. Consultas bibliográficos que lleva a cabo el estudiantado.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 39 muestra que el 69% de los estudiantes hacen uso de tecnologías de información y comunicación (TIC's) para realizar las actividades que orienta su profesor.

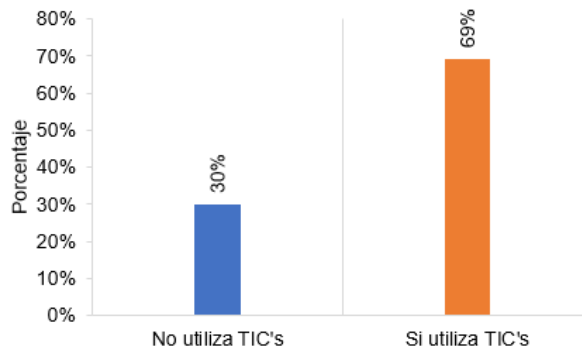


Gráfico 39. Uso de las TIC's en el estudiantado.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

De acuerdo con el Gráfico 40 el 61% de los encuestados dedica tiempo extra a repasar los temas estudiados en clases.

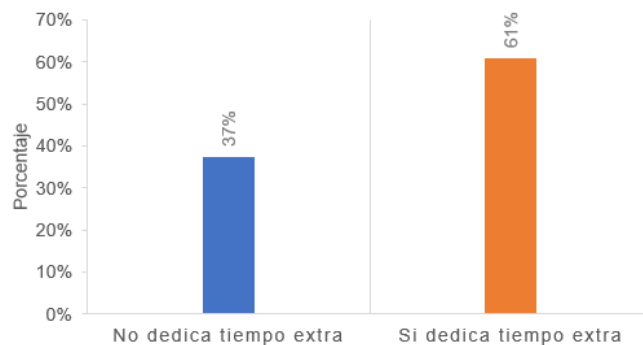


Gráfico 40. Percepción del estudiante sobre tiempo extra dedicado a repasar temas de la asignatura.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

#### **4.1.3 Análisis comparativo de resultados de encuesta aplicada a profesores y estudiantes**

Resulta de gran interés comparar las percepciones de los docentes y los estudiantes ya que esta triangulación permite la comprensión de aquellos aspectos reveladores de opiniones controvertidas. Las contradicciones posibilitan una profundización en la determinación de las situaciones de mayor complejidad.



## Dimensión: Capacitación del profesorado

Como se aprecia en el Gráfico 41 al comparar los resultados obtenidos de la encuesta en cuanto al nivel de satisfacción respecto a la preparación de los profesores en cuanto a la Física, el 33 % de los profesores se siente altamente satisfecho, sin embargo, al comprar con los estudiantes el 43% de ellos percibe que su profesor está altamente preparado lo que podría estar influenciado por la falta de madurez de los estudiantes.



Gráfico 41. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre nivel de preparación del docente en la asignatura.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 42 se observa que el 28% de los profesores se siente muy preparado y según la percepción de los estudiantes el 21% considera que su profesor está muy preparado en prácticas de aula. Estos datos indican que existe coincidencia entre ambas percepciones.

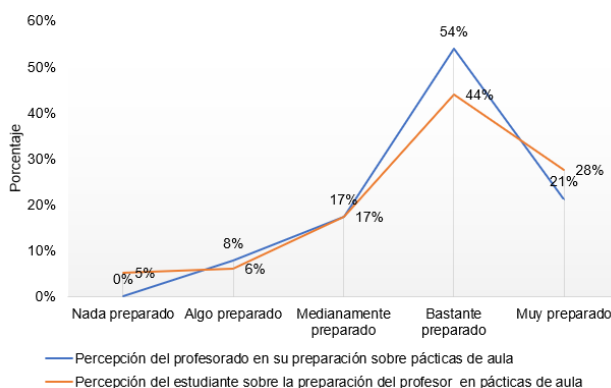


Gráfico 42. Comparación sobre nivel de preparación del docente en prácticas de aula percepción del profesorado y estudiantado.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Como se percibe en el Gráfico 43, el 39% de estudiantes y el 40% de profesores coinciden en que casi siempre se introducen resultados de investigaciones que realizan los profesores a sus clases. Estos datos indican que menos de la mitad de los profesores cumplen con esta tarea.

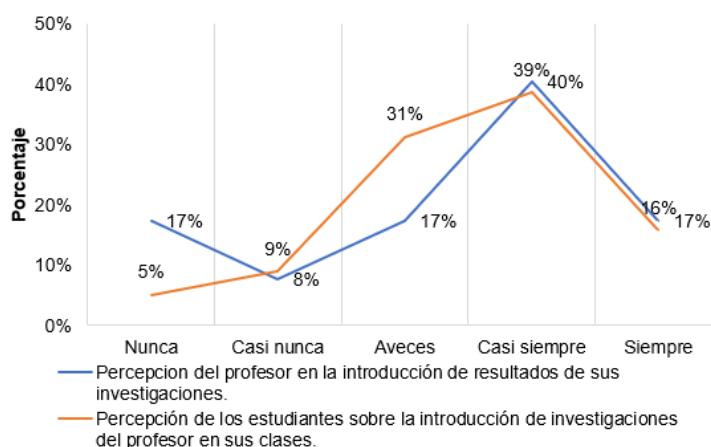


Gráfico 43. Comparación sobre la introducción de resultados de investigación en clases percepción de estudiantes y profesores.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### Dimensión: Sobre las competencias genéricas

Respecto al conocimiento de las CG, el 62% de los profesores contestó que si las conoce. Sin embargo, solo el 18% de los estudiantes las conoce. Lo que sugiere que no existe un buen trabajo relacionado con el conocimiento por los estudiantes de las CG que deberán desarrollar a lo largo de su carrera.

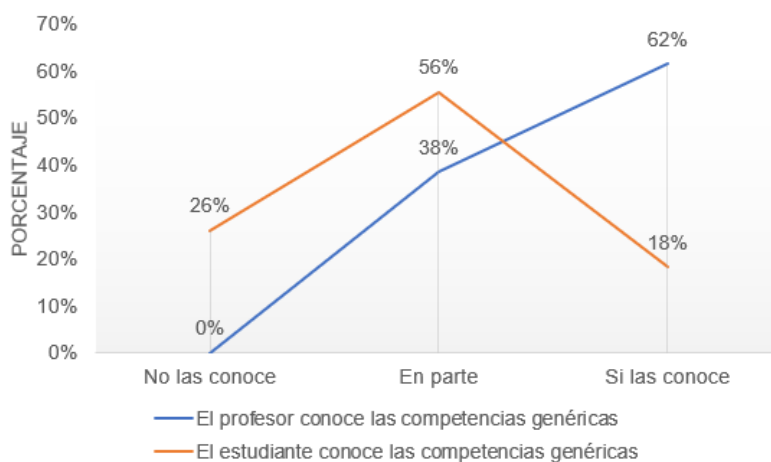


Gráfico 44. Nivel de conocimiento de CG de acuerdo con estudiantes y profesores.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Al comparar los criterios de profesores y estudiantes en cuanto al aprendizaje autónomo, se observan opiniones muy similares ya que el 42% de profesores y el 39% de los estudiantes lo consideran como bastante importante. (Gráfico 45).

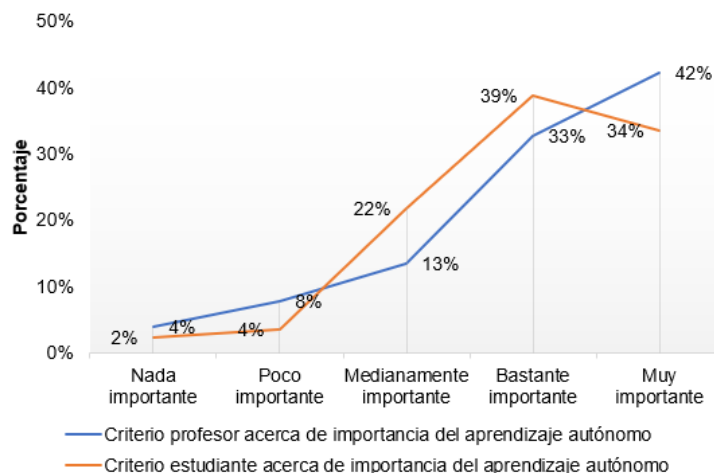


Gráfico 45. Nivel de importancia Aprendizaje Autónomo percepción del profesorado y estudiantado. Elaboración propia con datos de encuesta.

La percepción sobre la importancia de la comunicación oral y escrita se manifiesta de manera muy parecida en ambos grupos. El 37% de los estudiantes y el 38% de los profesores la indican como una competencia muy importante. (Gráfico 46).

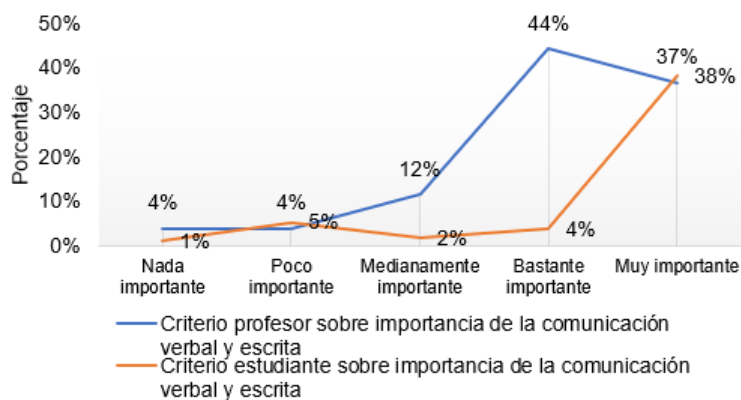


Gráfico 46. Análisis comparativo sobre el nivel de importancia comunicación verbal y escrita de acuerdo a profesores y estudiantes. Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 47 se observa que el 58% de los profesores considera muy importante el manejo de tecnologías de información y solo el 37% del estudiantado considera que es muy importante el manejo de estas.

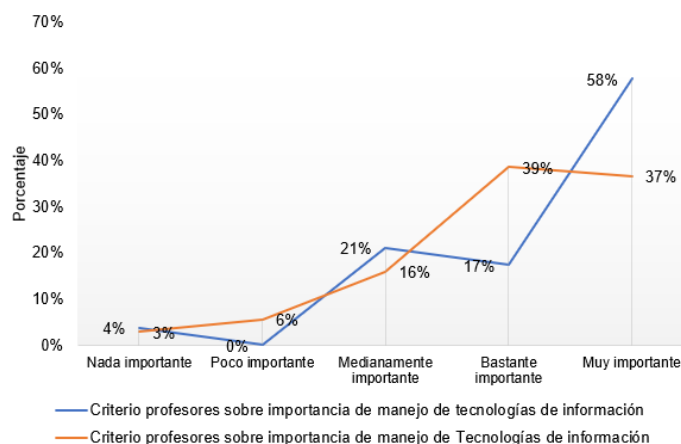


Gráfico 47. Análisis comparativo sobre nivel de importancia manejo de tecnologías de información opinión de profesores y estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 48 arroja datos sobre la percepción de ambas partes encuestadas en cuanto al nivel de importancia de la comunicación oral y escrita, nos encontramos que para el 38% del estudiantado es muy importante el desarrollo de dicha competencia. Sin embargo, el 54 % del profesorado la considera bastante importante.

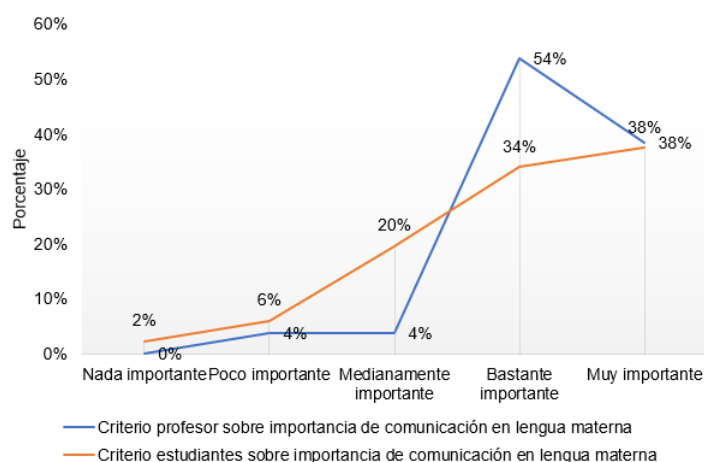


Gráfico 48. Comparacion sobre nivel de importancia de la comunicación en lengua materna de acuerdo a estudiantes y profesores.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Como se observa en el Gráfico 49, un 54 % del profesorado encuestado considera que es muy importante el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo y para el 45 % del estudiantado se considera también muy importante. Por lo que podemos concluir que el desarrollo de pensamiento lógico, crítico y creativo es percibido por ambas partes como esencial en la formación del estudiantado de Ingeniería ya que este tipo

de pensamiento favorece en el futuro egresado la capacidad de encontrar diversas soluciones a problemáticas actuales.

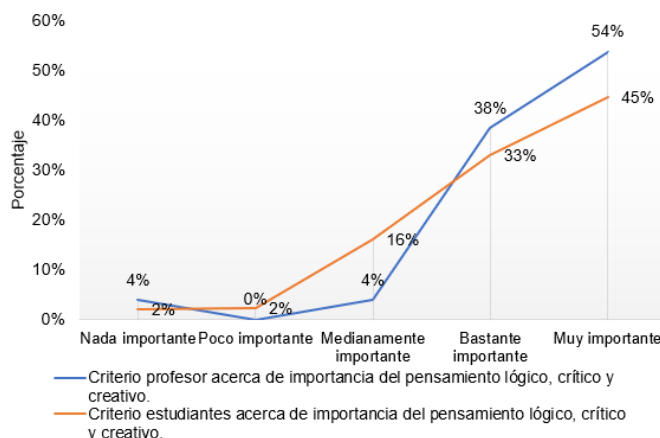


Gráfico 49. Comparación sobre nivel de importancia del pensamiento lógico, crítico y creativo en opinión de estudiantes y profesores.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta

Se aprecia en el Gráfico 50 que el 38% del estudiantado considera muy importante la comunicación en lengua extranjera, por encima del 17% del profesorado que lo considera muy importante. El estudiantado tiene la visión para prepararse en otros idiomas para ser más competitivo en su futuro ámbito profesional. Lo contrario ocurre con los profesores ya que muestran un déficit en la búsqueda de literatura en otros idiomas lo que conlleva a una posible falta de preparación e información.

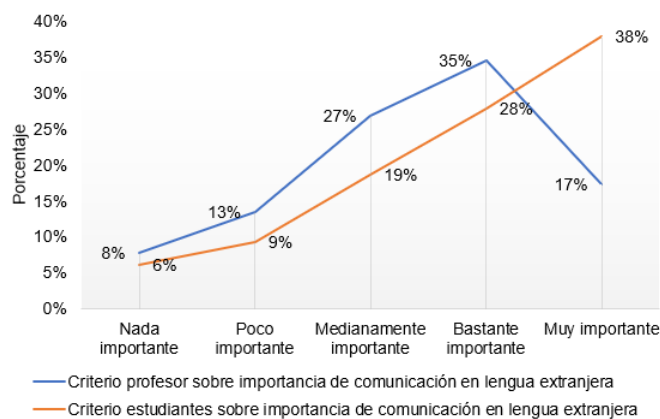


Gráfico 50. Comparación opinión de estudiantes y profesores acerca del nivel de importancia de la comunicación en lengua extranjera.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Podemos observar en el Gráfico 51 que tanto para el 44% del profesorado como el 42% del alumnado es bastante importante el trabajo en equipo, ya que el desarrollo de

esta competencia contribuye a complementar habilidades y favorecer las fortalezas del grupo atenuando las debilidades de este, lo cual es necesario para cualquier entorno de trabajo.

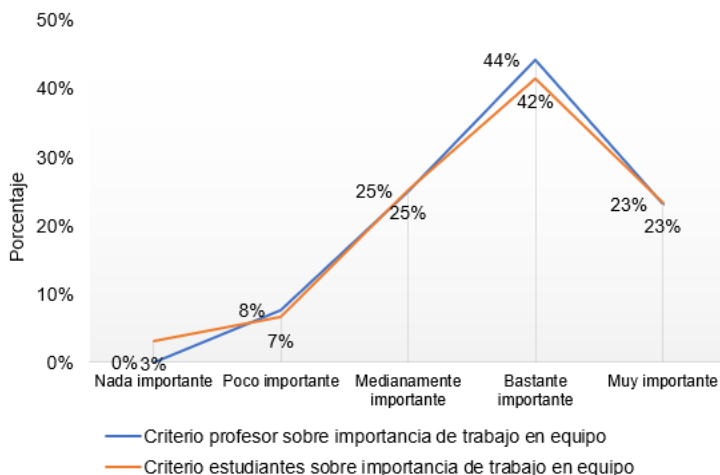


Gráfico 51. Análisis sobre nivel de importancia de trabajo en equipo de acuerdo con profesores y estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 52 muestra que el 63 % del profesorado considera que es bastante importante el uso de métodos y técnicas de investigación, el 40 % del estudiantado es también lo valora como bastante importante. Esto refleja que el estudiantado aun no dimensiona la necesidad de trabajar de forma racional y eficiente que le permita alcanzar objetivos y metas.

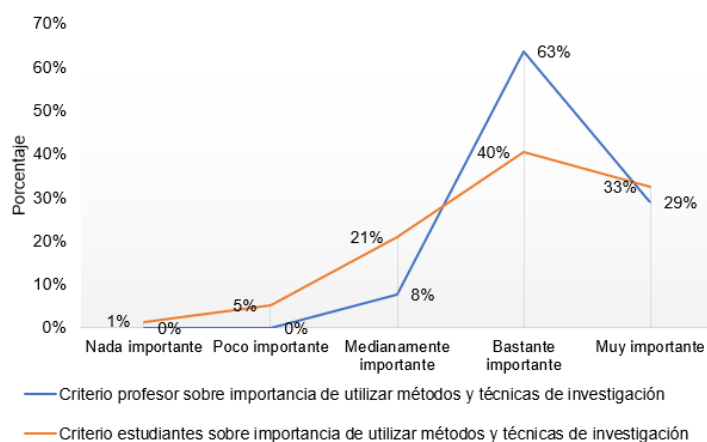


Gráfico 52. Análisis comparativo del nivel de importancia sobre métodos y técnicas de investigación.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 53 muestra que tanto para profesores como para estudiantes es de suma importancia la convivencia pacífica que son valores como la honradez, confianza, la ética entre otros. Aquí tiene gran importancia el papel del profesorado como ejemplo y modelo a seguir de ahí la importancia de un profesorado de alto nivel.

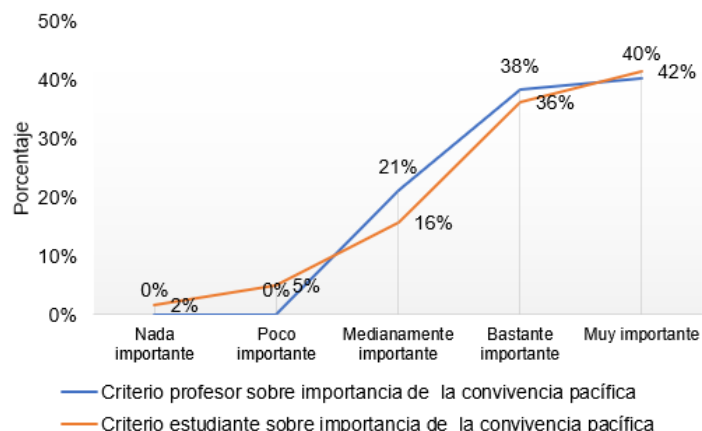


Gráfico 53. Análisis comparativo sobre la percepción sobre el nivel de importancia de convivencia pacífica.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 54 se aprecia que tanto estudiantes como profesores valoran que es muy importante contribuir al bienestar social. El mayor porcentaje en ambos casos se encuentra en las categorías de “bastante importante” y “muy importante”.

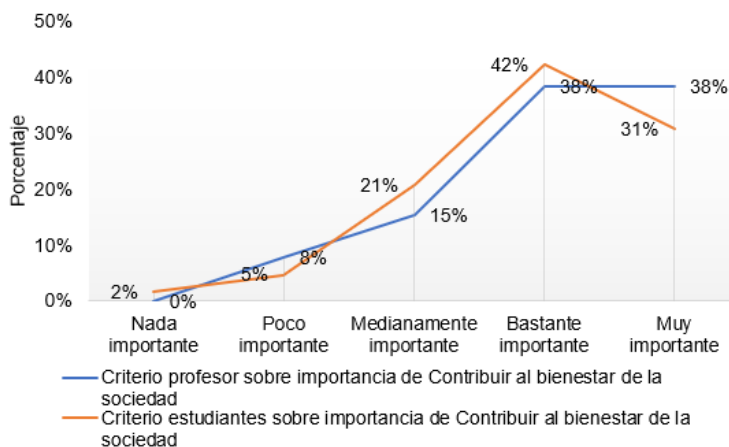


Gráfico 54. Comparativo sobre nivel de importancia de contribuir al bienestar de la sociedad.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Se puede apreciar en el Gráfico 55 que para profesores y estudiantes es muy importante la práctica de valores positivos. Los porcentajes obtenidos, así lo indican (38% de las respuestas de profesores 31 % de las respuestas de estudiantes. Como

se aprecia en el Gráfico 56, los estudiantes al estar más apegados a los avances tecnológicos se interesan más por éstos (32%) que los profesores.

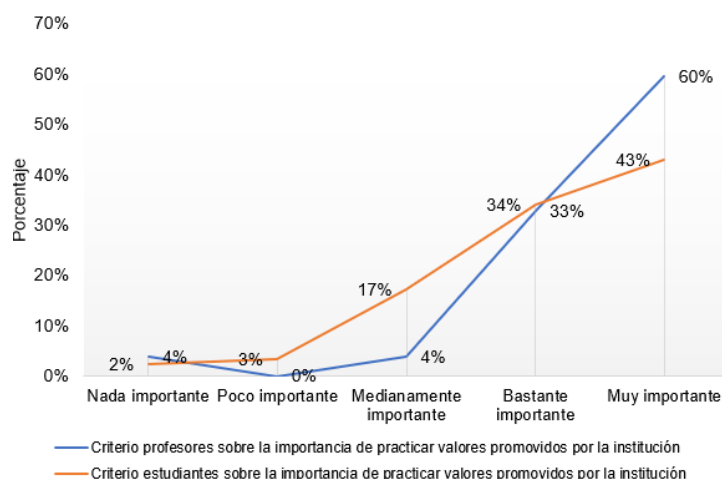


Gráfico 55. Comparativo sobre nivel de importancia de practicar valores.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el gráfico 56 se aprecia que según el 33% del profesorado considera que es medianamente importante que los estudiantes desarrollen la innovación y un 40% de los estudiantes considera que es bastante importante el desarrollo de esta competencia. Esta diferencia puede estar dada a que el estudiantado les da mayor relevancia a los desarrollos científico-técnico ya que este promueve el desarrollo de la industria. De igual forma muestra que las generaciones jóvenes tienen más tendencia a la innovación comparado con las generaciones anteriores que son más metódicas.

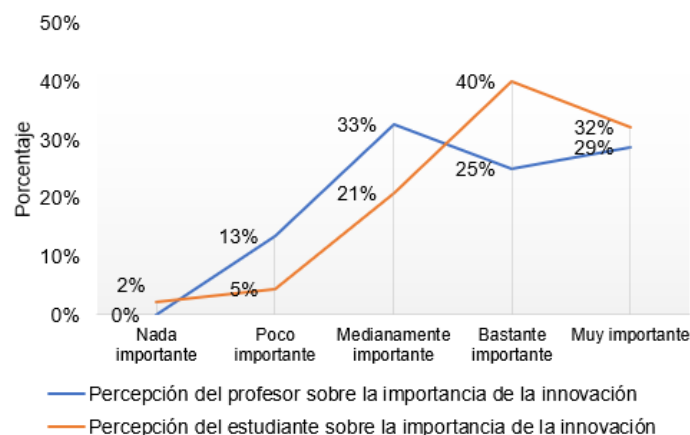


Gráfico 56. Percepción de profesores y estudiantes sobre el nivel de importancia de innovación.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.



Es significativo lo que muestra el Gráfico 57 en cuanto a la gran relevancia mostrada por el estudiantado y profesorado acerca del liderazgo ya que el mismo representa un rasgo importante para el desenvolviendo de actividades del futuro egresado de Ingeniería. Ambos son conscientes de que este es una herramienta de alto impacto para el futuro ingeniero, que le permitirá a parte de su conocimiento desenvolverse en tareas de mayor impacto y responsabilidad dentro de la entidad o empresa donde el mismo desarrollará su actividad profesional.

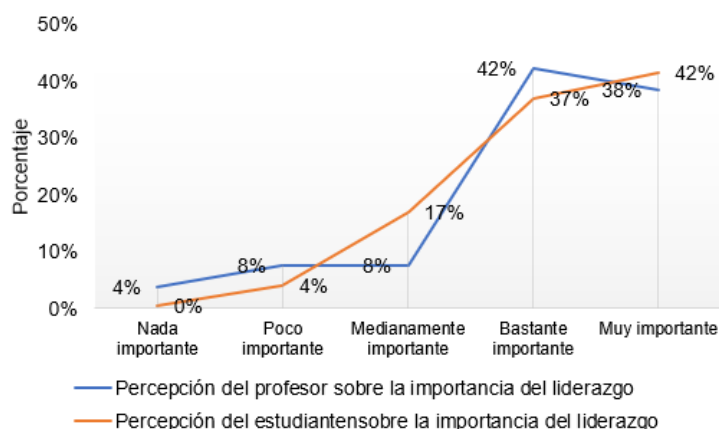


Gráfico 57. Comparativo sobre nivel de importancia de liderazgo.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Se observa en el Gráfico 58 que la valoración de ambos grupos acerca de la toma de decisión es positiva ya que el futuro egresado de Ingeniería se tendrá que enfrentar a resolver problemas de su contexto y será necesario analizar de forma adecuada las distintas alternativas para su solución. El profesorado aparece con un porcentaje un poco más elevado (46%), quizás debido a su madurez y experiencia como profesional.

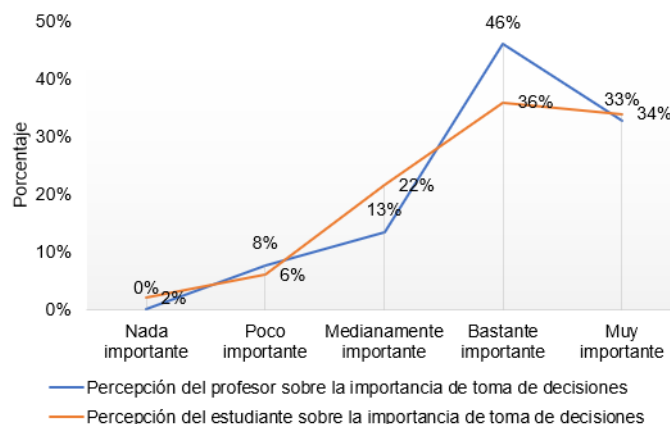


Gráfico 58. Comparativo sobre nivel de importancia de toma de decisiones.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Como se aprecia en el Gráfico 59, el profesorado otorga mayor importancia al tema del entorno ya que su consideración implica un mayor desenvolvimiento de la persona en el mismo. Y es consciente de como esto puede influir de manera tanto positiva como negativa en el estudiante.

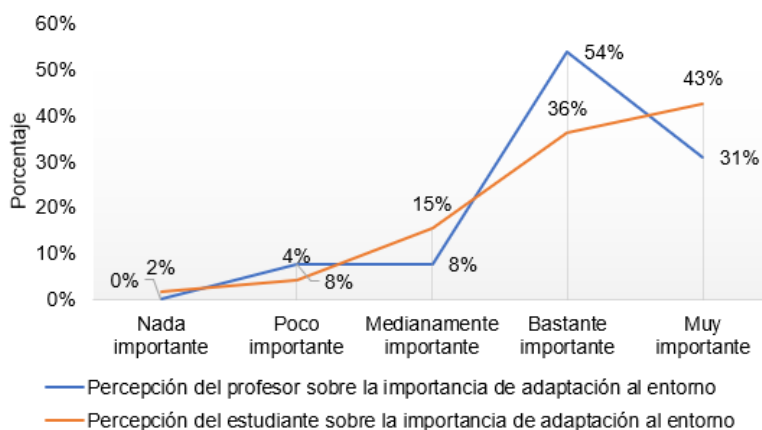


Gráfico 59. Comparativo del nivel de importancia de adaptación al entorno.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### Dimensión: Uso de las TIC para el desarrollo de competencias genéricas

Como se aprecia en el Gráfico 60, al comparar la opinión de docentes y estudiantes se advierte que el uso de medios electrónicos y redes sociales en la asignatura de Física es muy bajo según criterio tanto de profesores como de estudiantes, hecho que sugiere se incremente el uso de medios electrónicos.

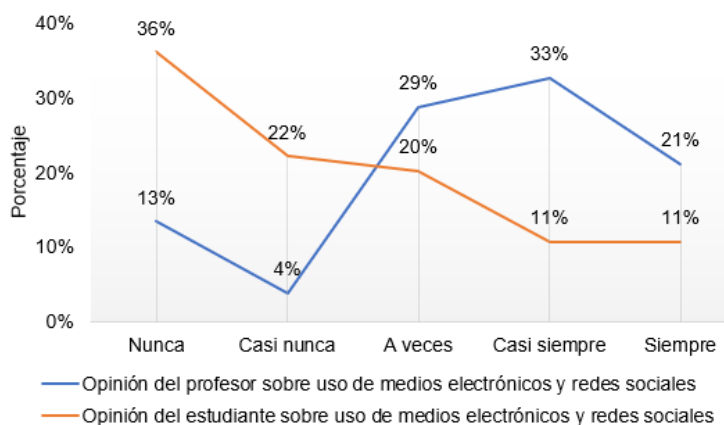


Gráfico 60. Comparación sobre el uso de medios electrónicos y redes sociales.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 61 muestra que según opinan los profesores (el 38%) hace uso casi siempre de editores de texto, hojas de cálculo, etc. Sin embargo, la apreciación de los estudiantes es muy diferente, un 39% de ellos considera que su profesor no utiliza este tipo de herramienta en su clase. Esto nos hace reflexionar sobre la importancia que tiene para el estudiantado que su profesor domine e implemente más actividades con el uso de estos medios.

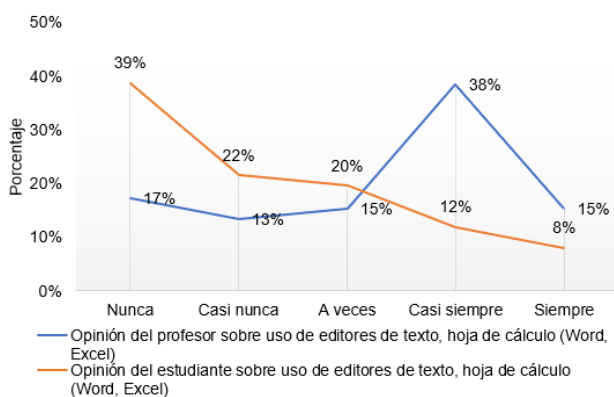


Gráfico 61. Comparación sobre el uso de editores de texto, hojas de cálculo, etc. en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Muy a tono con los resultados anteriores, se observa en el Gráfico 62 opiniones muy contradictorias en cuanto al uso de medios multimedia en las clases de Física ya que para el 46% del profesorado casi siempre hace uso de medios multimedia y de acuerdo con el estudiantado el 31% y 20% respectivamente hace mención que su profesor nunca o casi nunca hace uso de estas herramientas tecnológicas.

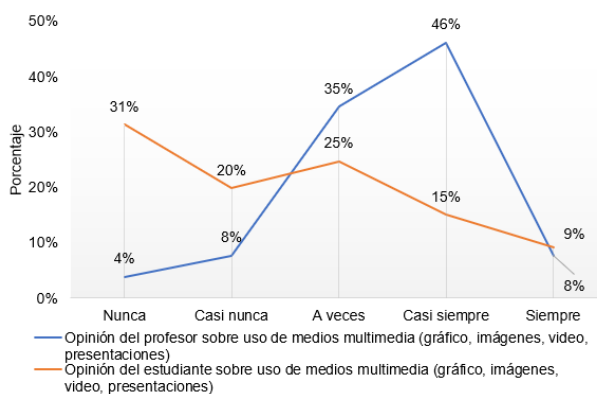


Gráfico 62. Comparación sobre el uso de medios multimedia en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 63 se percibe que tanto estudiantes como profesores coinciden en que no se hace uso de bases de datos en la asignatura de Física. Sería pertinente incluir el uso de bases de datos que permitan al estudiante y al mismo profesor estar más actualizado en investigaciones realizadas por científicos y profesores de ciencias a nivel nacional e internacional.

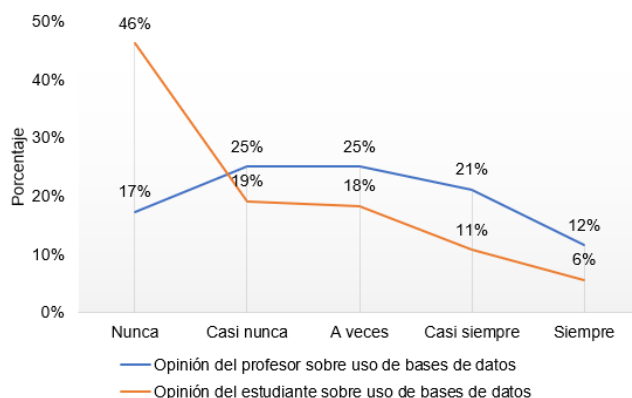


Gráfico 63. Comparación sobre el uso de bases de datos en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 64 se percibe una incongruencia muy significativa en las respuestas de profesores y estudiantes. El 40 % de los profesores expresa que “siempre” se usan plataformas educativas, mientras que solo el 8 % de los estudiantes se encuentra en esta categoría. Esta diferencia tan marcada puede estar dada a que muchos estudiantes pueden no identificar las plataformas educativas como herramientas de la carrera. No considerando dichos estudiantes que la misma son un elemento o medio de ayuda para el desarrollo y futuro desenvolvimiento del estudiante como profesional

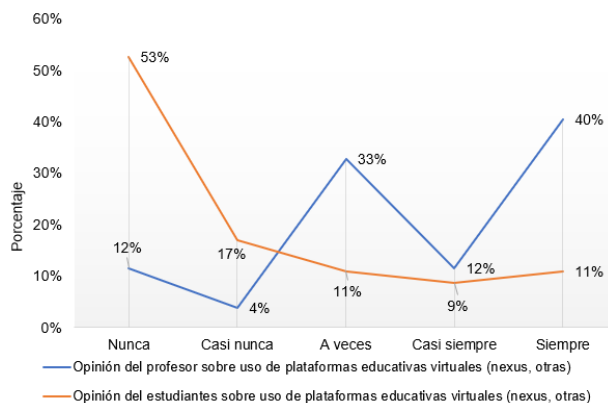


Gráfico 64. Comparación sobre el uso de plataformas educativas en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

### Dimensión: Sobre métodos y técnicas de enseñanza

En el Gráfico 65 reporta que para el 50 % de los estudiantes encuestados la asignatura de Física es considerada medianamente fácil y para el 54% de los profesores encuestados perciben que para los estudiantes la asignatura de Física es difícil. Esta percepción de los profesores se basa en su experiencia al observar el impacto de la materia en los estudiantes, reflejados en participación en clase, tareas, exámenes y otras modalidades de evaluación.

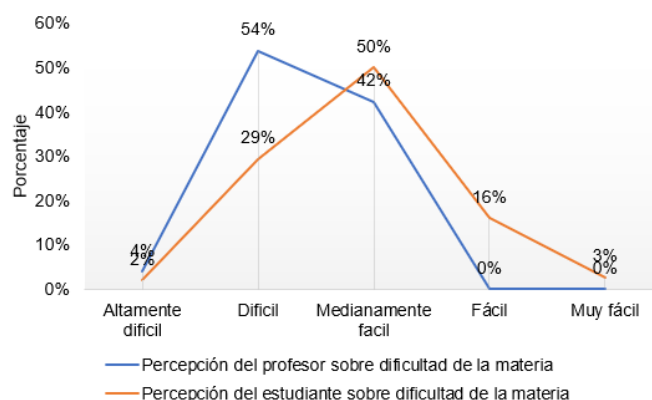


Gráfico 65. Comparación sobre la dificultad de la materia.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 66 indica que para el 52% del profesorado encuestado las metodologías empleadas por ellos contribuyen mucho al desarrollo de CG en el estudiantado. Contrariamente, para el 43% del estudiantado la metodología empleada por su profesor solo influye “medianamente” en el desarrollo de CG.

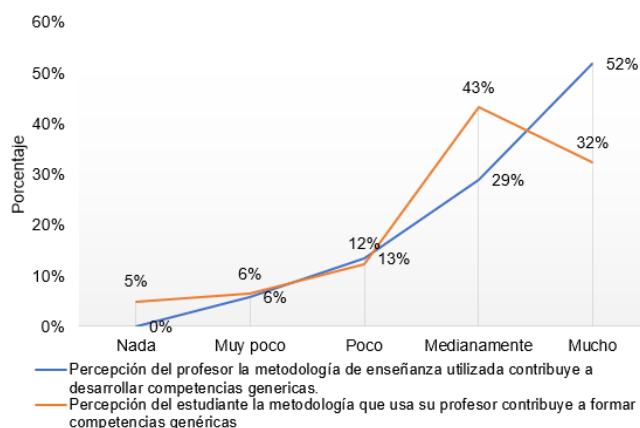


Gráfico 66. Comparación sobre la contribución de la metodología usada en el desarrollo de competencias.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 67 se aprecia que ambas partes coinciden en que la exposición magistral es la metodología más utilizada por el profesorado. El 70 % de los estudiantes consideran que su profesor utiliza principalmente la exposición magistral y según el 63% de los profesores opinan que este es el principal método de enseñanza utilizado por ellos.

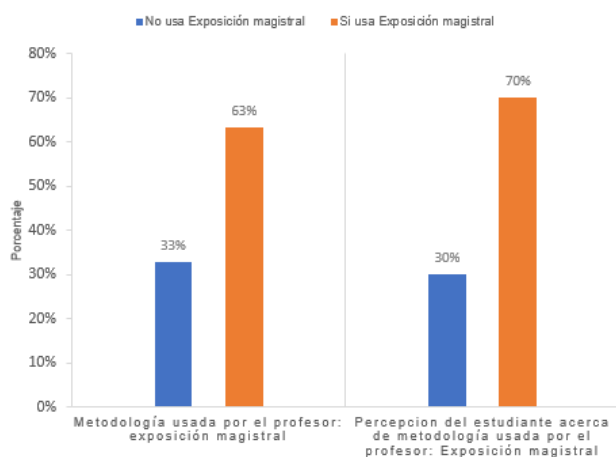


Gráfico 67. Comparación sobre uso de método de proyectos.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 68 muestra que para el 52 % del estudiantado su profesor utiliza método de proyectos y de acuerdo con el 79% del profesorado no se utiliza el método de proyectos.

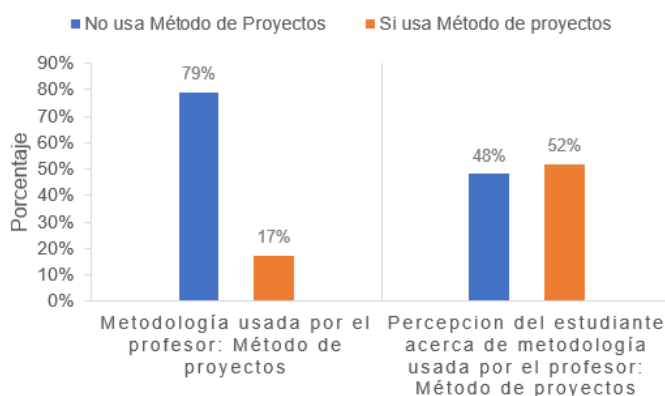


Gráfico 68. Comparación sobre uso de método de proyectos.  
Elaboración propia con datos de encuesta.

En el Gráfico 69, el 62% de estudiantes y 63% profesores coinciden que el método de casos no es utilizado para impartir la asignatura. Lo anterior nos da la pauta para

considerar que existe un desconocimiento por ambas partes de esta metodología de enseñanza.

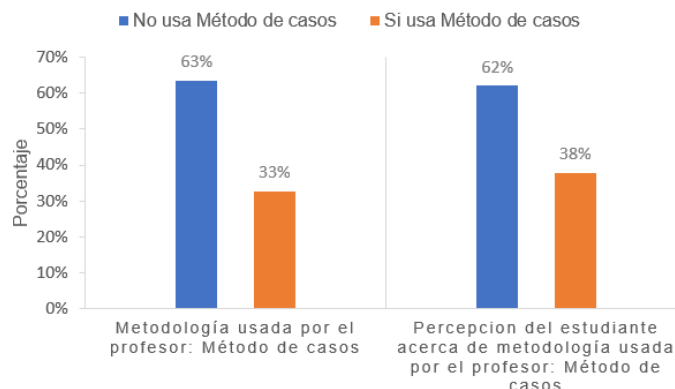


Gráfico 69. Comparación sobre uso de método de casos.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 70, refleja que el aprendizaje basado en problemas es una práctica muy recurrente para impartir la asignatura de Física. Así lo demuestra el 78 % de los estudiantes encuestados y el 75% de docentes.

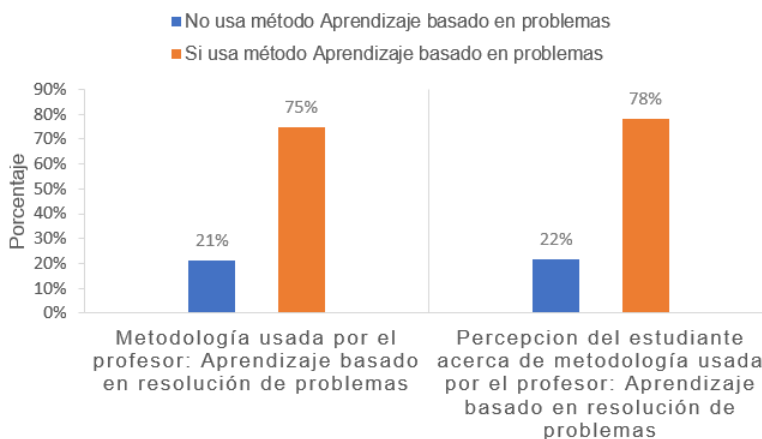


Gráfico 70. Comparación sobre uso de aprendizaje basado en resolución de proyectos.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El Gráfico 71, muestra que la práctica de combinar teoría con práctica es una metodología frecuentemente utilizada por el profesorado que imparte la asignatura de Física. Así lo denota la opinión del 63% del estudiantado y del 54% del profesorado.

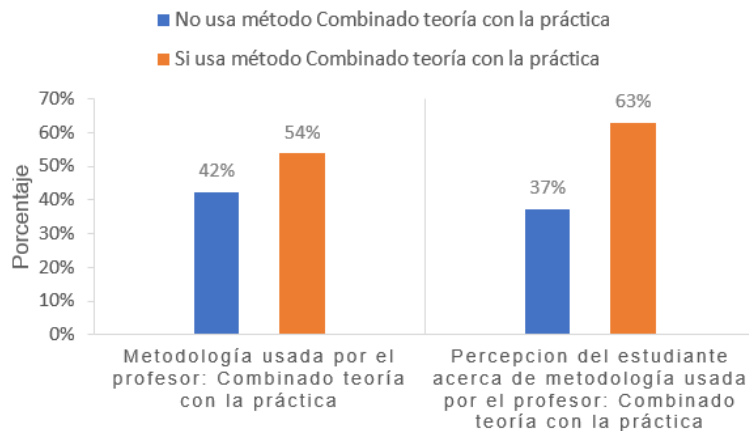


Gráfico 71. Comparación sobre uso de método combinando teoría con práctica.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

El análisis de los resultados admite identificar una serie de debilidades presentes en la enseñanza de la Física. Un análisis detallado de cada dimensión tanto en el caso de docentes como de estudiantes evidencia desconocimiento de la importancia del desarrollo de CG, así como de las potencialidades que tiene para la Física para ello. Una cuestión que impidió tener una visión más completa del fenómeno estudiado fue la inadecuada autovaloración en las respuestas ofrecidas a varias preguntas tanto por estudiantes como por los profesores. Este hecho se comprobó al comparar aquellos criterios que guardaban una estrecha relación.

Es significativa la reducida variedad de metodologías y técnicas usadas por el profesorado, lo que permite reflexionar sobre la necesidad de profesores más preparados en métodos y técnicas pedagógicas, así como en el manejo de herramientas tecnológicas que permitan desarrollar en el estudiante las CG que requiere para una formación integral.

Criterios de estudiantes constituyen una alerta que sugiere la poca evolución en el uso de metodologías y herramientas didácticas que permitan el desarrollo de competencias. Las valoraciones de profesores y estudiantes permiten concluir que las clases de Física se desarrollan de manera tradicional y no se explotan las potencialidades de la tecnología para hacer la Física más asequible, necesaria y atractiva. Estos resultados proporcionan fundamentos importantes que justifican el problema de investigación asumido.



#### **4.2 Análisis del progreso en el desarrollo de competencias genéricas mediante la Física desde la percepción del profesorado de una escuela de Ingeniería**

El primer cuestionario aplicado a estudiantes y profesores permitió evaluar aspectos generales sobre el desarrollo de las CG, se puede considerar que respondía un primer nivel de conocimiento acerca del problema de investigación. Con el propósito de conocer si hubo progreso en los estudiantes y docentes de las asignaturas de Física I, Física II, Física III y Física IV, se aplicó un segundo cuestionario que contenía preguntas específicas acerca de: las CG establecidas por la Universidad Autónoma de Nuevo León, su nivel de importancia para un egresado de Ingeniería, así como el nivel de desarrollo logrado a través de la asignatura que cursaron los estudiantes.

Para el segundo instrumento aplicado al profesorado y estudiantado se consideraron dos dimensiones; la primera dimensión es sobre la importancia que perciben de las CG y la segunda dimensión considerada es la percepción del nivel de desarrollo de las CG mediante la Física.

La intención de estas dimensiones en las cuales se dividió este segundo instrumento es conocer si ha cambiado la percepción tanto de profesores como estudiantes acerca de la importancia de las CG al término del semestre, así como indagar si estos percibieron que las actividades realizadas en el semestre en las asignaturas de Física contribuyeron a desarrollar CG.

##### **Dimension: Percepciones del profesorado de Física de la importancia de las competencias genéricas**

En la primera parte del cuestionario consta de preguntas sobre la importancia del desarrollo de CG mediante diferentes actividades en la asignatura de Física. De acuerdo con el profesorado es altamente importante el desarrollo de estas.

Los resultados del cuestionario aparecen en el Anexo 16 en estos se aprecia que desde la percepción de los profesores las competencias de aprendizaje autónomo (74%), comunicación de lengua materna (68%), comunicación en lengua extranjera (68%), manejo de las tecnologías de información (60%), pensamiento lógico, crítico y creativo (60%) y convivencia pacífica (60%) son de mayor importancia para los egresados de las carreras de ingeniería.

Mientras que otras competencias como innovación, toma de decisiones, bienestar de la sociedad, métodos y técnicas de investigación, trabajo en equipo, comunicación verbal y liderazgo son consideradas importantes, pero se obtuvieron porcentajes más bajos en sus resultados.

## **Dimension II. Percepción del profesorado acerca del nivel de desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física en estudiantes de Ingeniería**

La segunda parte del cuestionario está formada por preguntas que nos permitieron conocer la percepción del profesorado sobre el nivel de desarrollo que alcanzan sus estudiantes de las competencias genéricas mediante las diferentes actividades que se realizan en la clase de Física.

Según el profesorado las CG en las que sus estudiantes que alcanzan muy alto nivel de desarrollo son: aprendizaje autónomo 72%, adaptación al entorno 70%, la práctica de valores 66%, convivencia pacífica 64%, comunicación verbal y escrita 58%, comunicación en lengua materna 57% y manejo de tecnologías de información y comunicación 55%. (Anexo 17)

Por otra parte competencias como pensamiento lógico, crítico y creativo, trabajo en equipo, liderazgo, toma de decisiones, comunicación en lengua extranjera e innovación de acuerdo con el profesorado que imparte las diferentes asignaturas de Física percibe que el estudiantado alcanza menores porcentajes de nivel de desarrollo.

### **4.3 Análisis del progreso del desarrollo de competencias genéricas mediante la Física desde la percepción del estudiantado de Ingeniería.**

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el segundo cuestionario aplicado a estudiantes, este tiene como objetivo conocer la percepción del estudiante y del profesorado sobre la importancia de las CG, así como el nivel de desarrollo que consideran haber alcanzado al finalizar los estudiantes al finalizar el semestre. (Anexos 18 y 19)

### **Dimension I. Percepcion del estudiantado de la importancia de las competencias genéricas.**

En cuanto a la percepción del estudiantado acerca de la importancia de las CG, estos consideran que la toma de decisiones (62%), métodos y técnicas de investigación (51%), contribuir al bienestar de la sociedad (49%), adaptación al entorno (49%), liderazgo (47%) y aprendizaje autónomo (46%) son competencias altamente importantes en su vida laboral y en la sociedad en general.

En los resultados obtenidos se aprecia que el estudiantado considera con menor nivel de importancia competencias como la comunicación verbal y escrita, manejo de las tecnologías de información y comunicación, comunicación en lengua materna, pensamiento lógico, crítico y creativo, comunicación en lengua extranjera, convivencia pacífica la práctica de valores e innovación.

### **Dimension: Nivel de desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física desde la percepción del estudiantado.**

Según los resultados obtenidos, la percepción del estudiantado del nivel de desarrollo que alcanzó de las diferentes CG mediante las actividades realizadas en la asignatura de Física se destaca con muy alto nivel de desarrollo las siguientes: adaptación al entorno 48% métodos y técnicas de investigación 44%, comunicación verbal y escrita 34%, innovación 33%, trabajo en equipo 32%, manejo de tecnologías de información y comunicación 31%, bienestar de la sociedad 31%. Por otra parte, el estudiantado considera que alcanzó un menor nivel de desarrollo en CG como: pensamiento lógico, crítico y creativo, práctica de valores, aprendizaje autónomo, convivencia pacífica, capacidad de comunicación en lengua materna y extranjera y liderazgo.

#### **4.4 Análisis comparativo de resultados de encuesta aplicada a profesores y estudiantes acerca del progreso del desarrollo de las competencias genéricas mediante la asignatura de Física**

Es importante realizar un análisis comparativo acerca de la importancia de las CG para los estudiantes de Ingeniería, desde la perspectiva estudiante-profesor que nos permitirá ampliar los resultados encontrados en este instrumento.

## Dimension I: Análisis comparativo de la importancia de las competencias genéricas desde la percepción del estudiantado y profesorado

En el Gráfico 72 se observa que el 74% de los profesores dan mayor importancia a la competencia sobre el aprendizaje autónomo y solo el 46% de los estudiantes es altamente importante.

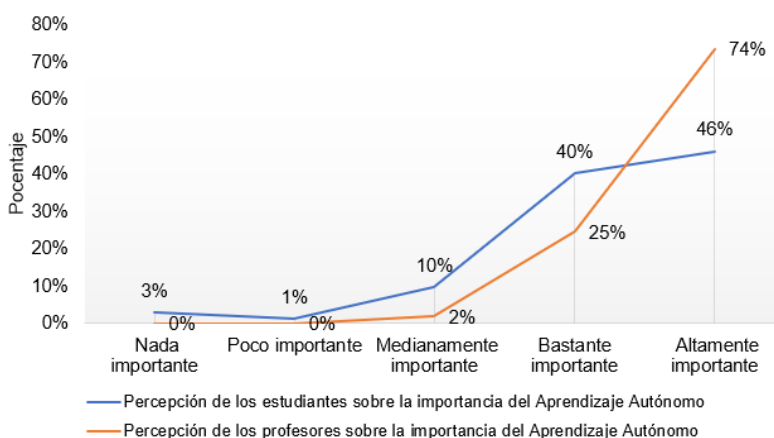


Gráfico 72. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 73 refleja que al comparar la opinión de estudiantes y profesores la importancia de la comunicación verbal y escrita, la consideran como bastante importante. Para ambos casos, el 45 % es de alta importancia, un 51 % y 39% bastante importante según profesores y estudiantes respectivamente.

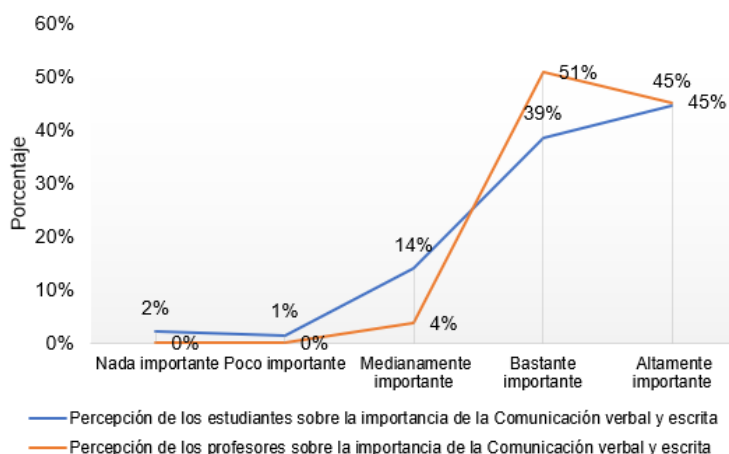


Gráfico 73. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la comunicación verbal y escrita.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 74 refleja las percepciones acerca del Manejo de tecnologías de información. Para el 60% de los profesores es altamente importante el manejo de dicha herramienta y para un 40% de los estudiantes también es altamente importante.

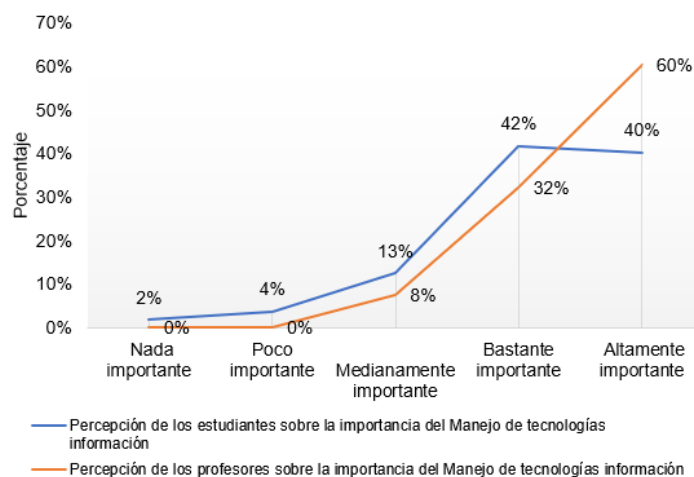


Gráfico 74. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del manejo de tecnologías de información.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se aprecia en el Gráfico 75 la capacidad en lengua materna según estudiantes y profesores coinciden en la relevancia de dicha competencia. El 60% de los profesores y 45% de los estudiantes la refiere como de alta importancia y otro 39% de estudiantes y 32% de los profesores como bastante importante. Siendo estos valores un 92% de profesores y un 84% de estudiantes.

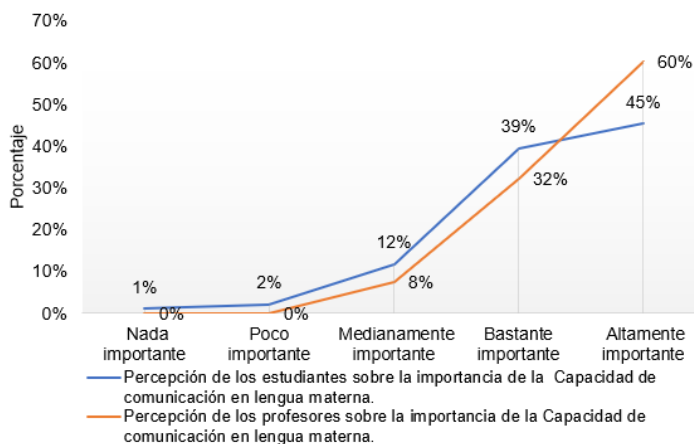


Gráfico 75. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la capacidad de comunicación en lengua materna.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 76 se aprecia que un 60 % de los profesores y un 42% de los estudiantes coinciden en que es altamente importante la capacidad de pensamiento lógico y creativo es un factor importante en el pesar y obrar de los estudiantes y como futuros profesionales, otro restante 34% y 45% de profesores y estudiantes considera que es bastante importante.

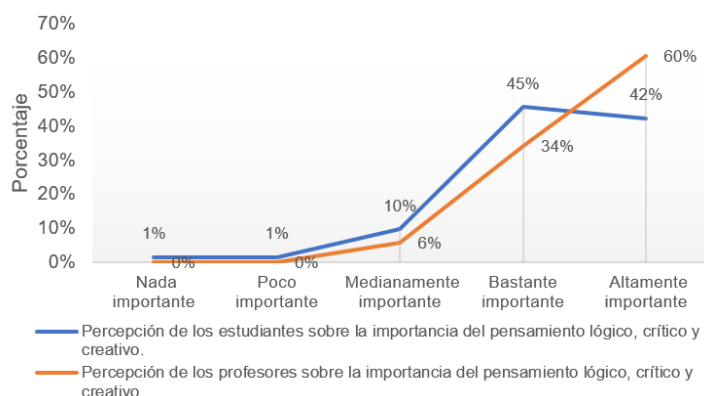


Gráfico 76. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del pensamiento lógico, crítico y creativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 77, se aprecia como los profesores dan una mayor relevancia al dominio de la lengua extranjera, siendo un 68% y 28% los que refieren alto y bastante importante, lo que hace un total de 96% de los profesores. Sin embargo, un 45% y 39% de los estudiantes la valoran de alta y bastante importancia.

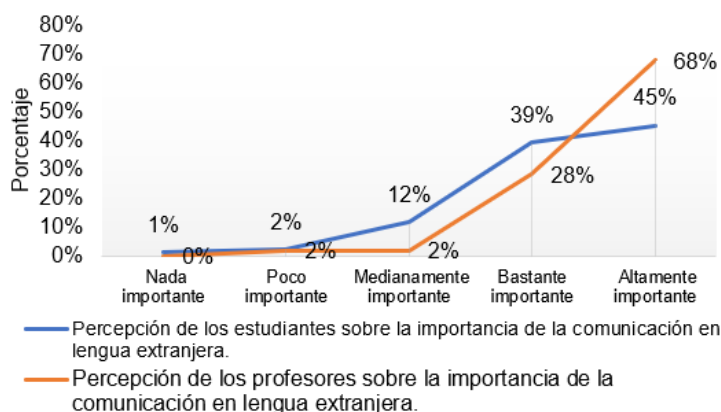


Gráfico 77. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la comunicación en lengua extranjera.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se aprecia en el Gráfico 78 la opinión de profesores y estudiantes coincide en la importancia del trabajo en equipo, siendo 45 % de ambos los que refieren que es

altamente importante. También se aprecia que los que refieren que es bastante importante son valores muy cercanos en ambos sectores encuestados, reflejando un 37% y 42% de profesores y estudiantes respectivamente.

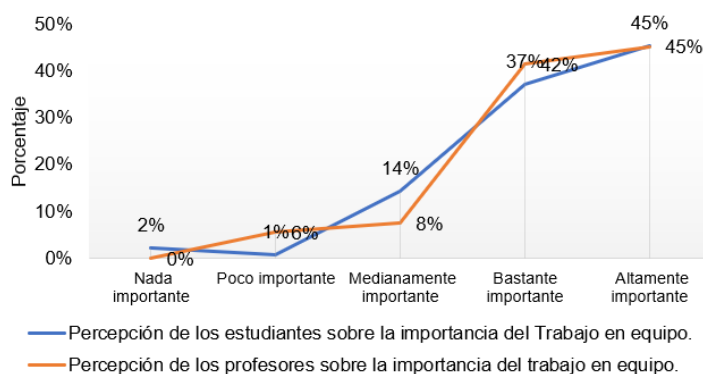


Gráfico 78. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del trabajo en equipo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 79 se aprecia la paridad de criterios en la importancia del uso de métodos y técnicas de investigación siendo ligeramente más relevante para los profesores ya que un 92% refleja que es entre alta y medianamente importante siendo 49% y 43% respectivamente las cifras obtenidas. De los estudiantes un 87% del total se encuentra en el mismo rango donde 51% y 36% refieren alta y bastante importancia.

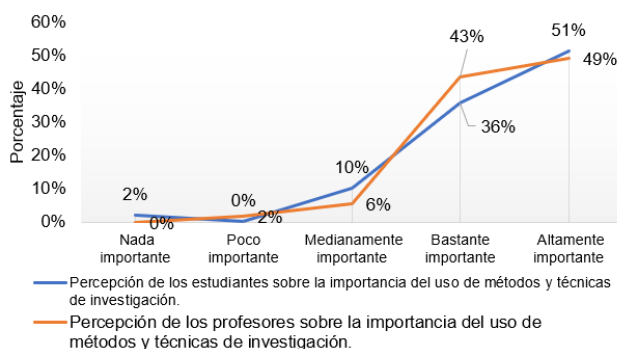


Gráfico 79. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del uso de métodos y técnicas de investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 80 se observa que los profesores dan mayor relevancia a la convivencia pacífica, un 60% los que refieren que es altamente importante y otro 32% bastante importante siendo un 92% del total. Sin embargo, se pone en evidencia una contradicción en la opinión de los estudiantes encuestados, un 82% se encuentra en el rango antes expresado (43% y 39% altamente y bastante importante). Como se refleja

en el Gráfico 81 tanto profesores como estudiantes coinciden en la relevancia de contribuir al bienestar de la sociedad. En ambos casos, el 97% y 85% del total la refieren como alta y bastante importante.

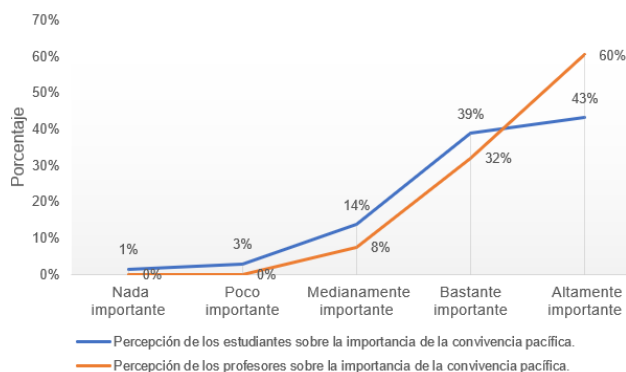


Gráfico 80. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la convivencia pacífica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 81 se aprecia la importancia que le dan tanto los estudiantes como los profesores a su contribución al bienestar de la sociedad. Es destacable como para ambos grupos se muestran valores con coeficiente alto y bastante importante, lo que refleja el compromiso social de los mismos con el medio ambiente y el entorno social y cultural.

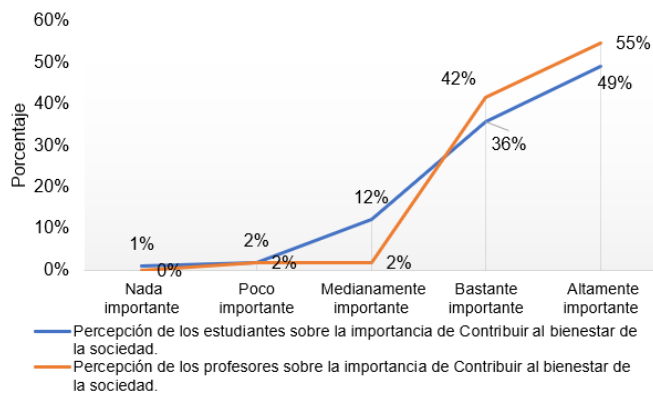


Gráfico 81. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de contribuir al bienestar de la sociedad.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se aprecia en el Gráfico 82, los profesores le brindan mayor importancia a la percepción de los valores transmitidos por la institución, aunque un grupo de estudiantes significativo otorga un valor altamente importante. Pero demuestra que es un área en la que existe oportunidad de mejora para ambos grupos. La creación de talleres y foros,



así como otro tipo de actividades socio culturales pueden ayudar al desarrollo de esos valores y conceptos.

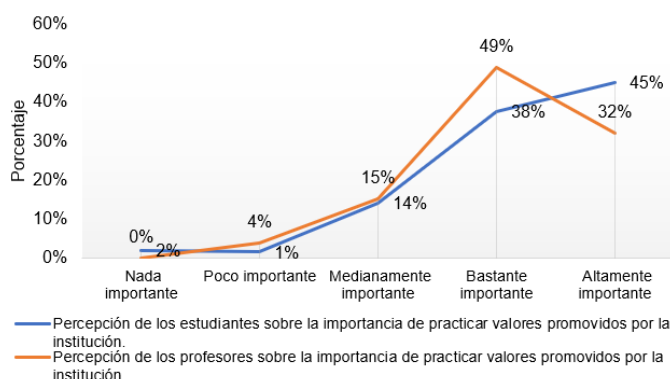


Gráfico 82. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de practicar los valores promovidos por la institución.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 83 muestra una variación en la opinión de los profesores encuestados quienes dan mayor relevancia a la innovación, siendo el 93% los que refieren alta y bastante importante esta competencia. Los estudiantes en menor medida también refieren importancia a la innovación, el 86% de los encuestados se ubica entre alta y bastante importante el 41% y 46% los valores obtenidos respectivamente.

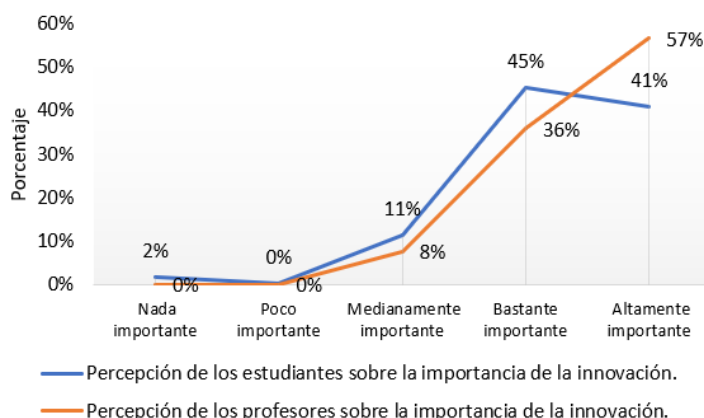


Gráfico 83. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Tanto el estudiantado y el profesorado otorgan importancia al liderazgo. En este caso, los estudiantes son los que reflejan mayor relevancia a este aspecto.

En el gráfico 84 se percibe una variación ya que para el 47% de los estudiantes encuestados es altamente importante el liderazgo, por otra parte, el 40% del profesorado considera que es altamente importante.

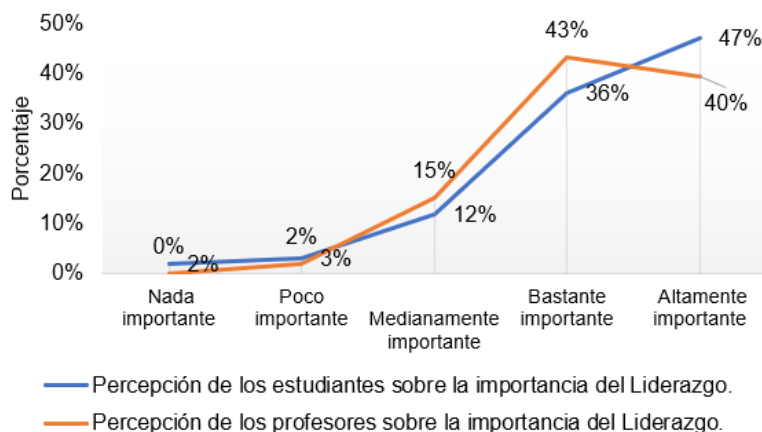


Gráfico 84. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia del Liderazgo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 85, se observa que ambos grupos concuerdan en la importancia de la toma de decisiones, el 91 % de los encuestados en ambos sectores resulta alta y bastante importancia de esta herramienta. La diferencia consiste en que 62% de los estudiantes percibe que es altamente importante, asimismo, para el 51% de los profesores y para el 40% de los profesores y 29% de los estudiantes es considerada como bastante importante.

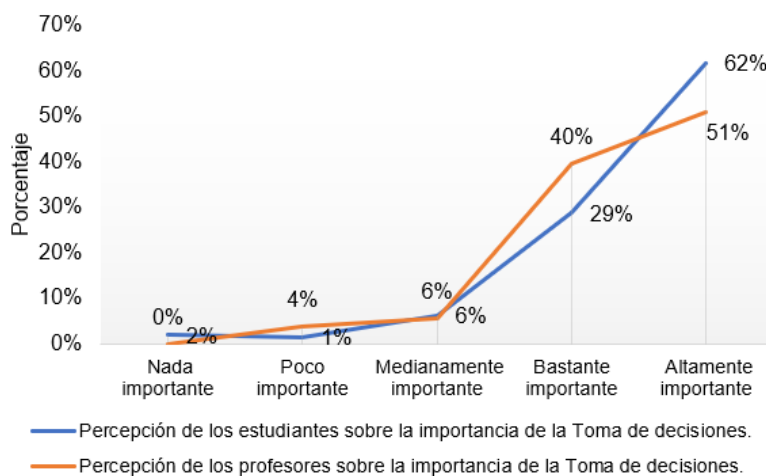


Gráfico 85. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la toma de decisiones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

La adaptación al entorno es un elemento fundamental para que el estudiante pueda lograr el máximo de sus habilidades y capacidades. Así lo refieren tanto profesores como estudiantes que coinciden en opinión (Gráfico 86). Se observa que el criterio de ambos es muy similar, siendo 49% y 47% altamente importante tanto para estudiantes como para profesores respectivamente. El 40% y 38% de profesores y estudiantes respectivamente perciben el valor de esta competencia.

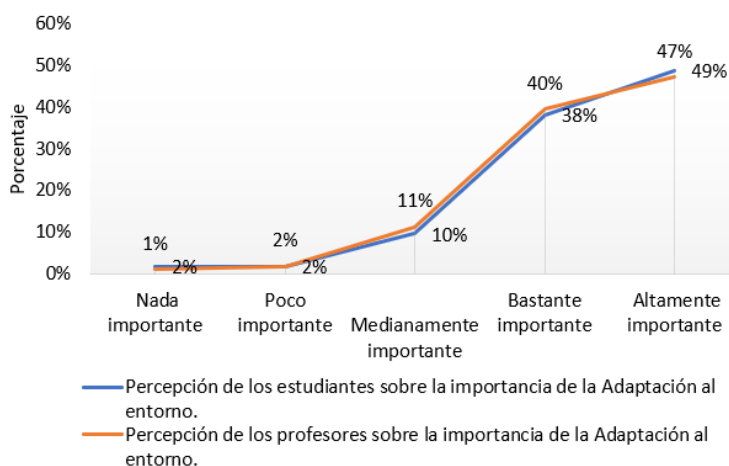


Gráfico 86. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre la importancia de la adaptación al entorno.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

### **Dimension: Análisis comparativo desde la perspectiva de profesores y estudiantes del progreso del desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física**

En el Gráfico 87 se aprecia una diferencia de criterios en cuanto al nivel de desarrollo de la competencia, los estudiantes perciben que adquirieron muy alto nivel de aprendizaje autónomo (72%). Por otro lado, los profesores (30%) consideran que sus estudiantes desarrollan la competencia. Ambos grupos perciben 41% y 26% tener un alto nivel de preparación autónoma.

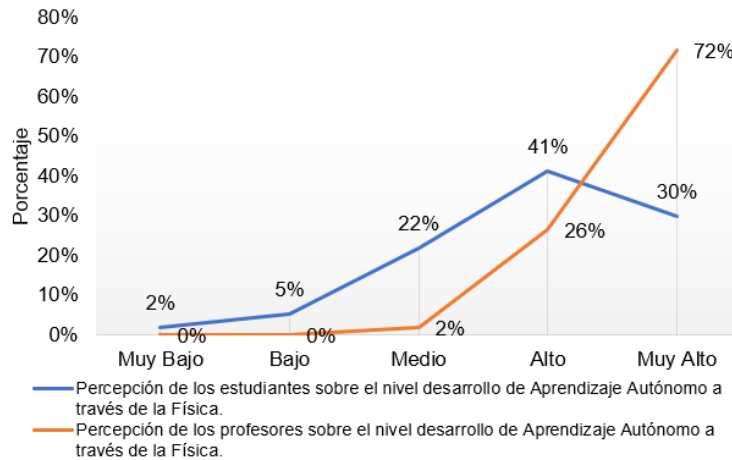


Gráfico 87. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo del aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 88 se observa que los profesores perciben que los estudiantes obtienen muy alto nivel de desarrollo de la competencia que se relaciona con la comunicación verbal y escrita a través mediante distintas actividades en la asignatura de Física. Sin embargo, no hay coincidencia con la opinión de los estudiantes quienes lo perciben de alto nivel y no de muy alto nivel, siendo 38% alto y 34% muy alto.

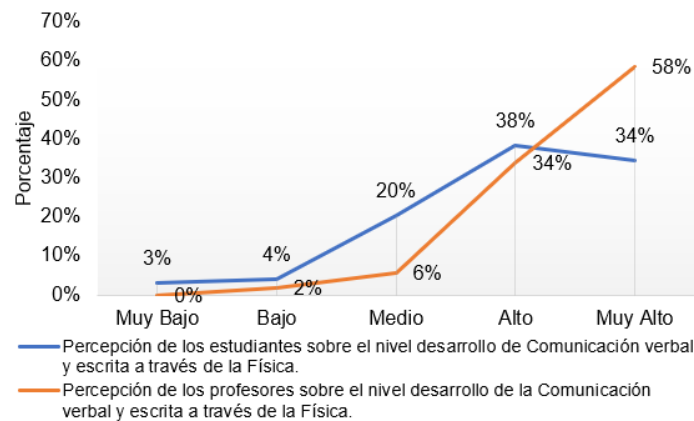


Gráfico 88. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de comunicación verbal y escrita.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 89 se observa que los profesores admiten que los estudiantes obtienen muy alto nivel de manejo de tecnologías de la información a través de la Física, el 55% considera muy alto y 40% alto desarrollo de la competencia. En contraste, el estudiante percibe el 62% entre muy alto y alto respectivamente.

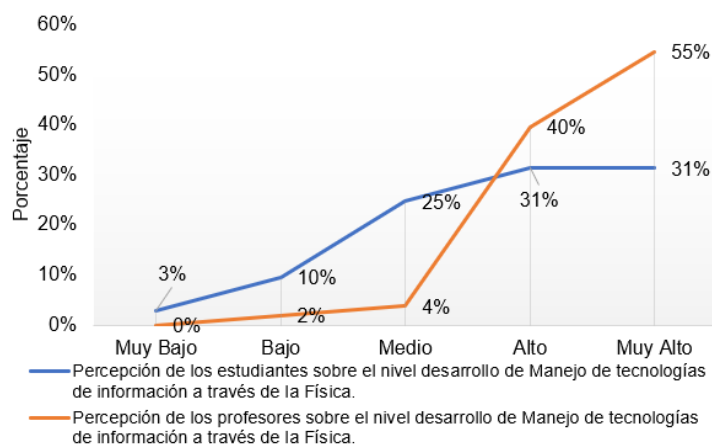


Gráfico 89. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de manejo de tecnologías de información.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 90 se observa que los profesores expresan que los estudiantes obtienen muy alto nivel desarrollo de Capacidad de lengua materna de información a través de la Física siendo 57% muy alto y 34% alto los niveles percibidos. No así, para el estudiante que la mayoría la percibe de alto nivel y no de muy alto nivel, siendo 37% alto y 27% muy alto.

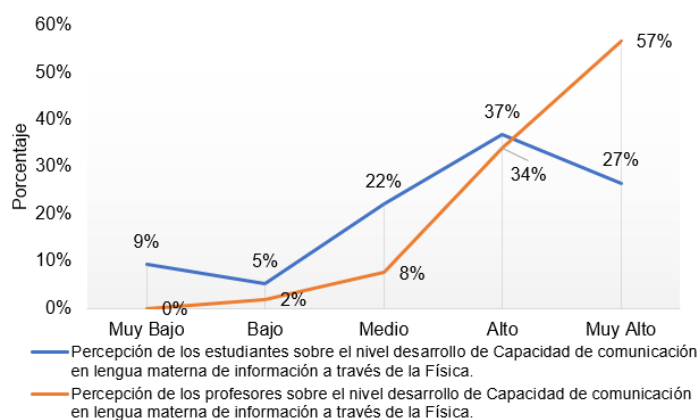


Gráfico 90. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo de la capacidad de comunicación en lengua materna.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 91, se observa una ligera variación en la opinión de los profesores, quienes consideran que los estudiantes obtienen muy alto nivel desarrollo de Pensamiento lógico, crítico y creativo a través de la Física (49% muy alto y 40% alto). En contraste, de los estudiantes solo se percibe solo 30% de muy alto nivel y el 44 % alto nivel.

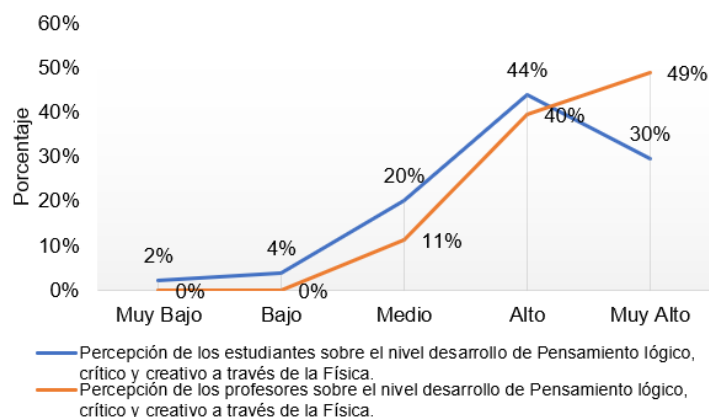


Gráfico 91. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el progreso de desarrollo del Pensamiento lógico, crítico y creativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 92 se observa una variación en las opiniones. Los profesores opinan que los estudiantes obtienen más alto nivel de desarrollo en la competencia de comunicación en lengua extranjera, siendo 83% el total (43% muy alto y 40% alto nivel de desarrollo). Con respecto a los estudiantes un 64% está entre muy alto y alto el nivel de desarrollo que alcanza de esta competencia, (37% alto y tan solo 27% muy alto).

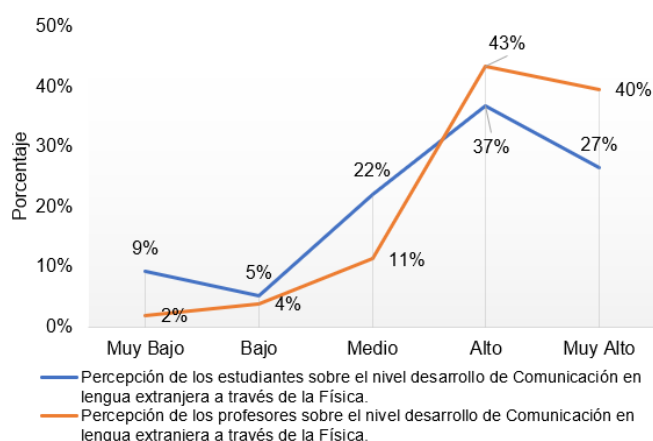


Gráfico 92. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la Comunicación en lengua extranjera.

Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 93 se observa una ligera variación de opinión, los profesores mencionan que los estudiantes obtienen muy alto nivel desarrollo del trabajo en equipo a través de la Física (49% muy alto y 40% alto). Para el estudiante 40% alto y 32% muy alto el nivel de desarrollo de la competencia de trabajo en equipo.

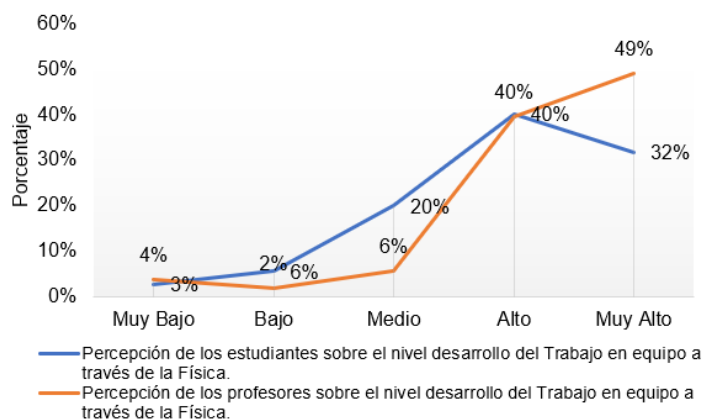


Gráfico 93. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de Trabajo en equipo.

Elaboración propia a partir de datos de encuesta

En el Gráfico 94 se observa que los profesores piensan que los estudiantes obtienen muy alto nivel desarrollo del uso de métodos y técnicas de investigación a través de la Física, siendo 57% muy alto y 36% alto nivel de desarrollo de la competencia. Las respuestas de los estudiantes arrojan un 44% y 34% de nivel desarrollo del uso de métodos y técnicas de investigación a través de la Física.

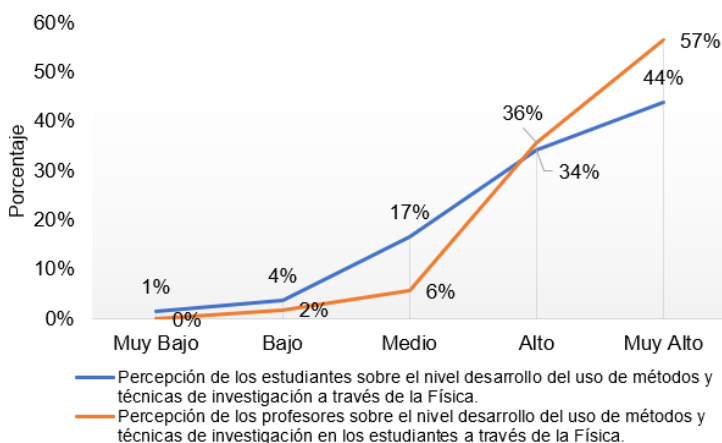


Gráfico 94. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo del Uso de métodos y técnicas de investigación en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 95 se observa que los profesores opinan que los estudiantes obtienen muy alto nivel desarrollo de la convivencia pacífica a través de la Física, 64% muy alto y 32% alto los niveles percibidos. Según el 34% de los estudiantes lo califican como alto y tan solo 27% muy alto, para un total de 96% y 61% de profesores y estudiantes.

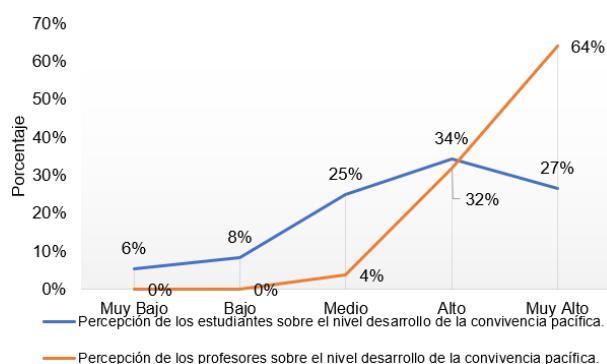


Gráfico 95. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la Convivencia pacífica en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 96 se observan divergencias en las opiniones entre los profesores y estudiantes en cuanto al nivel de desarrollo de la competencia relacionada con el bienestar de la sociedad. De acuerdo con los profesores, los estudiantes obtienen un nivel más alto en el desarrollo de la competencia (89% el total) relacionada con la actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización (47% muy alto y 42% alto nivel). Los estudiantes, solo un 65% consideran un buen nivel de desarrollo (34% alto y tan solo 31% muy alto).

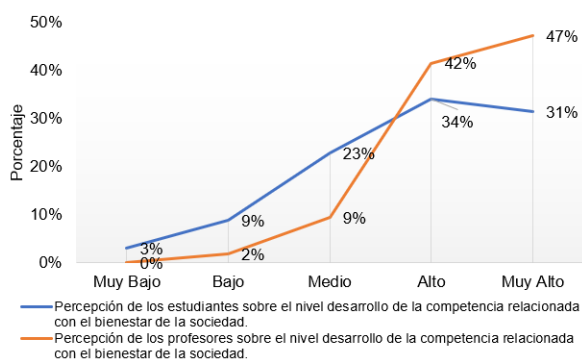


Gráfico 96. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 97 muestra que para los profesores el nivel de desarrollo de valores mediante las actividades de Física es muy alto y alto nivel (66% y 26% respectivamente). Por su parte, los estudiantes solo un 68% está entre muy alto y alto la percepción del nivel de desarrollo de esta competencia (40% alto y tan solo 28% muy alto).





Gráfico 97. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada a la Práctica de valores en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 98 destaca una similitud de criterios de ambos grupos encuestados en cuanto al desarrollo de la competencia relacionada con la innovación a través de la Física. La valoran como muy alta (el 53% de los profesores y 38% de los estudiantes). En menor medida se mantiene la similitud para los que refieren muy alto nivel siendo 26% y 33% respectivamente.

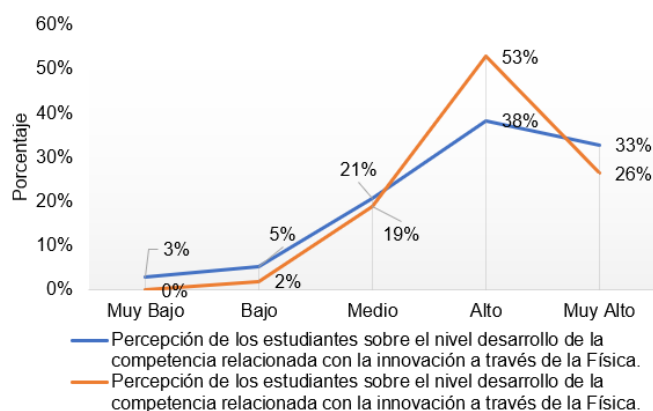


Gráfico 98. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada a la innovación en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Se observa (Gráfico 99) una variación en las respuestas de ambos grupos ya que los profesores expresan que el estudiantado obtiene un nivel desarrollo de la competencia relacionada con el Liderazgo a través de la Física, el 85% del total que se divide en 47% muy alto y 38% alto respectivamente. Desde la perspectiva de los estudiantes, solo un 73% se encuentra entre muy alto y alto el nivel de desarrollo de esta competencia, (47% alto y tan solo 26% muy alto).

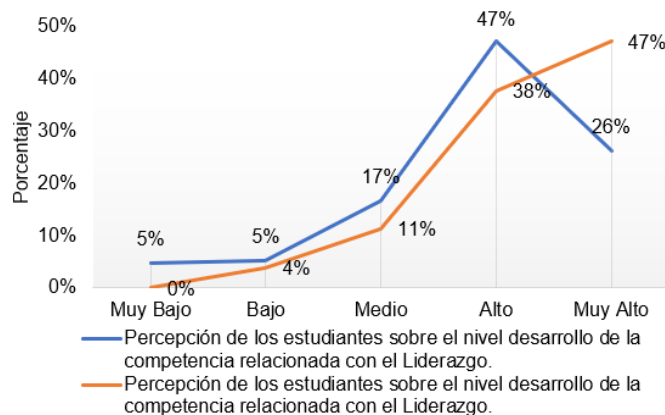


Gráfico 99. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con el Liderazgo en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 100 muestra una semejanza en los criterios, tanto de profesores como de estudiantes quienes consideran un alto nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la toma de decisiones a través de la Física, con un 45% y 48%. En menor medida se mantiene la similitud para los que refieren alto nivel de desarrollo, siendo 31% y 40% para ambos.

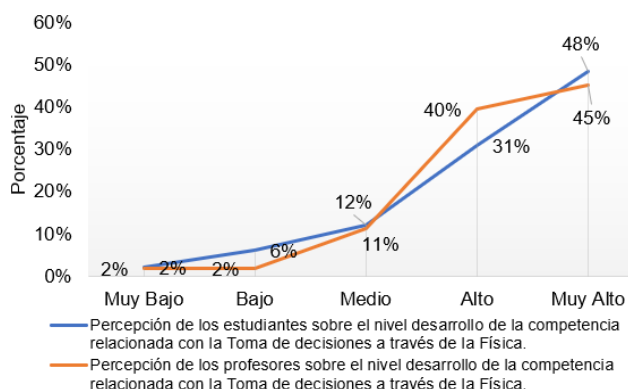


Gráfico 100. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la toma de decisiones en la asignatura de Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 101 se observa un marcado contraste en la opinión de profesores y estudiantes. Según los profesores perciben que los estudiantes alcanzan un nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la adaptación al entorno a través de la Física siendo 98% el total de los que arrojan muy alto y alto nivel los cuales se dividen en 70% y 28% respectivamente. En la opinión de los estudiantes solo un 66% está entre muy alto y alto, siendo 41% alto y tan solo 25% muy alto.

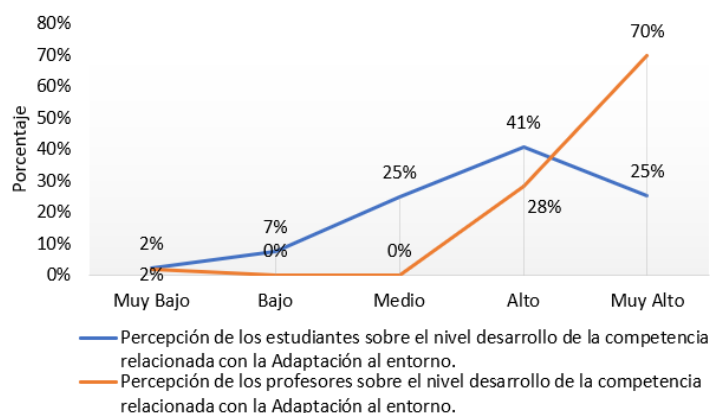


Gráfico 101. Análisis comparativo entre estudiantes y profesores sobre el nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la Adaptación al entorno en la asignatura de Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Los resultados obtenidos a partir del análisis comparativo sobre el nivel de progreso en el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado, se pone en evidencia que existen discrepancias en la percepción del profesorado y el estudiantado sobre el desarrollo de cada una de las competencias genéricas, de acuerdo con Ureña y Ureña (2016) cuyo estudio arroja resultados similares a los nuestros, “se hace necesario, desde el Enfoque de competencias, promover espacios de evaluación y retroalimentación que permitan mayor congruencia al respecto” (p.29).

Los datos obtenidos a través de la encuesta a docentes y estudiantes con el propósito de profundizar en diferentes aspectos de las CG, tanto en cuanto a su concepción teórica como en su desarrollo, permiten encontrar los elementos positivos y negativos que se han de tomar en cuenta en el perfeccionamiento de la enseñanza de la Física para lograr dichas competencias.

A continuación, se destacan algunos de estos aspectos que pueden inferirse a partir de las opiniones de estudiantes y profesores:

En cuanto al desarrollo del aprendizaje autónomo puede estar dado por los trabajos extra-clase, tareas y demás actividades que desarrollan esta importante herramienta de aprendizaje. Se observa la necesidad de implementar distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje que permitan el desarrollo de CG en el estudiantado. Es indispensable que el profesorado maneje de forma adecuada las herramientas tecnológicas y se actualice constantemente en las mismas para lograr mantener el interés del estudiantado.

Con relación a la toma de decisiones se requiere promover actividades que permitan el desarrollo de dicha competencia. De acuerdo con el profesorado y estudiantado, la utilización de métodos y técnicas de investigación contribuyen al desarrollo de la capacidad de investigación y aumentan la capacidad de desempeño y aprendizaje. Además, ésta se puede promover cuando el estudiante busca información y la implementa en diferentes actividades de la asignatura de Física.

Respecto a la competencia de la comunicación verbal y escrita, ésta contribuirá a una correcta expresión, dialogo e interacción tanto en su vida profesional como en cualquier otra esfera de su vida.

Por otra parte, es destacable que para las nuevas generaciones es de suma importancia el manejo efectivo de las tecnologías de información y comunicación, así como la importancia de poseer como estudiante y futuro profesional de una buena comunicación y expresión en su lengua materna.

La opinión de los grupos coincide en la importancia del trabajo en equipo. Además, el estudiantado percibe que en su vida laboral se desenvolverá con personas no solo de áreas de Ingeniería si no con personas de otras carreras por lo que da una alta importancia al trabajo en equipo.

De igual forma, el estudiantado considera que el uso adecuado de métodos y técnicas de investigación es bastante importante en su vida como profesional. Lo anterior debido a que dichos métodos de investigación son una competencia que les permite el desarrollo de conocimientos en diferentes áreas.

Ambos grupos coinciden en la importancia de contribuir al bienestar de la sociedad, son conscientes que vivimos en un mundo en el cual debemos esforzarnos cada día por lograr una sociedad mejor, la misma que se vea expresada en una convivencia sana, un respeto mutuo.

Para este objetivo los profesores consideran indispensable una formación de la persona basada en su desarrollo humano, fundamentado en el principio de que el hombre es un ser capaz de ser mejor, para bienestar suyo y el de los demás.

La mayoría de los estudiantes coinciden en que es muy importante contribuir a solucionar los retos de la sociedad con alto un compromiso como ser humano y profesional que le permita alcanzar el bienestar de la sociedad y el desarrollo

sustentable de la misma. Este bienestar está ligado a factores como un empleo digno, vivienda, recursos económicos que permitan satisfacer las necesidades básicas del ser humano, salud, etc. que a su vez incrementen la calidad de vida de todos los que conformamos esta sociedad.

La mayoría de los jóvenes consideran de gran importancia conducirse con valores, lo anterior cobra vital importancia puesto que cada día estamos viviendo en una sociedad en la que impera la indiferencia y la práctica de antivalores. Nos corresponde a nosotros contribuir con buenas prácticas a cambiar la sociedad en que vivimos.

La innovación para todo ingeniero es fundamental, porque aumenta la capacidad de resolución de problemas y propuestas innovadoras. Esta actividad tiene alto impacto en los estudiantes, según los profesores y es considerada por el estudiantado como una competencia de gran relevancia.

Lo anterior se debe a que entre los retos que se enfrenta la sociedad actual se encuentra el convertirse en sociedades sustentables que permitan resolver de una forma innovadora los problemas ecológicos que no han venido aquejando en últimos tiempos por tanto es clave para los egresados de las carreras de Ingeniería.

De acuerdo con la mayoría del profesorado, la competencia de liderazgo tiene alto impacto en el futuro profesional como líder de grupo o de proyectos. Para la mayoría de los estudiantes el liderazgo es fundamental para un egresado de Ingeniería.

Así como la gran importancia que cobra la innovación, debido a la necesidad de la sociedad de promover un cambio que se lleve a cabo de forma pertinente y que tenga sus bases en el conocimiento científico.

En la percepción de ambos grupos, la toma de decisiones es una competencia que tiene un alto impacto en los estudiantes. Es uno de los retos más complejos que tienen los seres humanos en una sociedad tan cambiante y cada vez más compleja. Como futuro profesional de Ingeniería, la toma de decisiones adecuada conlleva el trazar objetivos claros que permitan resolver problemáticas profesionales y personales apoyándose de herramientas como el conocimiento científico.

Para ambos grupos, la adaptación en los entornos científicos, sociales y profesionales que a su vez permitan el elevar las condiciones de vida de quienes formamos parte de la sociedad es muy importante. En lo que respecta a la comunicación en lengua

extrajera, se considera una competencia muy importante debido la gran cantidad de información técnica y científica que puede manejarse en lenguas extranjeras y del desarrollo profesional que su acceso puede permitir.

En cuanto a la capacidad de pensamiento lógico y creativo, destaca que los profesores dan mayor valor a esta competencia ya que por su experiencia consideran que es de gran impacto el desarrollo de esta competencia en el futuro profesional.

En lo que respecta a la competencia dominio de la lengua extranjera, los grupos tienen una diferencia de opinión, dada porque los profesores presentan mayor conciencia de la relevancia del impacto de esto como estudiante y también como futuro profesional. Esta competencia es básica para un correcto desarrollo de las capacidades del ingeniero y no solo de comunicación. Facilita, además, la búsqueda de información técnica y literatura en otras lenguas.

Es evidente que los estudiantes perciben que pueden adquirir mayor nivel de manejo y comunicación de la lengua extranjera a través de la Física, lo cual puede representar un punto de mejora para los profesores para futuros cursos a impartir.

#### **4.5 Resultados de la etapa cualitativa**

Mediante las técnicas de investigación cualitativa mencionadas en el capítulo de Metodología, se profundizó en los resultados obtenidos en la etapa cuantitativa. Los resultados obtenidos se describen a continuación. Se ha tratado de ser coherente con una característica de la investigación mixta: la búsqueda de la relación de los datos cuantitativos y los juicios cualitativos recabados. Resultados del análisis de documentos

Como se mencionó en capítulos anteriores el Modelo Educativo (ME) (Anexo 20) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) establecido en 2008 promueve una serie de CG que clasifica en instrumentales, de interacción social e integradoras para lograr la formación integral del estudiantado de las diferentes carreras. Estas competencias son retomadas en los diferentes programas de las asignaturas de Física de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) con el afán de contribuir al desarrollo de estas.

De acuerdo con Flores, el criterio para la selección de las CG al elaborar los programas de la asignatura fue en base a la cantidad de actividades que los estudiantes llevan a cabo durante el semestre de cada uno de los temas de la respectiva asignatura (N. Flores, comunicación personal, 02 de febrero de 2017).

#### 4.5.1 Análisis de documentos. Programas de Física

Se llevó a cabo un análisis de los diferentes programas de las asignaturas de Física (ver Anexos 21, 22 y 23.), con la finalidad de conocer cómo están plasmadas en los programas las CG. A partir del análisis de documentos las CG contempladas en los programas de las diferentes asignaturas de Física que debe desarrollar el estudiantado aparecen en la tabla 17, “CG instrumentales”.

Como se puede apreciar en la tabla, los programas de Física II y Física III son los que presentan más déficits de competencias. Todos coinciden en la ausencia de la competencia genérica relacionada con el uso de la lengua materna ya sea de manera oral y escrita, así como la competencia relacionada con el uso de una segunda lengua. Estos pueden ser aspectos para tomar en cuenta para mejorar en los programas de Física de la Facultad de Ingeniería de la UANL.

Se utiliza una “X” para marcar las competencias que están mencionadas en el programa de la asignatura y “0” para las competencias que no aparecen en los programas:

Tabla 17. CG instrumentales del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de Ingeniería  
Fuente: Elaboración propia.

Competencias Genéricas instrumentales declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de las asignaturas de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo con un área específica de investigación. Posee una experiencia substancial y puede trabajar en situaciones variadas y complejas donde se requiere la aplicación de dicha competencia independientemente del rol que desempeñe.	X	X	X	X

CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.	X	X	0	X
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en sus áreas de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.	X	X	X	X
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.	0	0	0	0
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	0	0	0	0
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	0	0	0	0
CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	X	0	X	X
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	X	X	0	0

De igual forma, se presentan en la tabla 18, las CG personales y de interacción social declaradas en el modelo educativo de la UANL y que se derivan del análisis de las diferentes asignaturas de Física. Como se observa en la tabla, los programas no promueven el desarrollo de competencias relacionadas con la convivencia pacífica, la de contribuir al bienestar de la sociedad y la innovación.

Se utiliza “X” para marcar las competencias que están contempladas en el programa de la asignatura y “0” para las competencias que no aparecen en los programas.



Tabla 18. CG personales y de interacción social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas personales y de interacción social declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de las asignaturas de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.	0	0	0	0
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización científica.	0	0	0	0
CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.	X	X	X	X
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	0	0	0	0

En la tabla 19 se muestran las CG integradoras que se declaran en el modelo Educativo de la UANL y que se presentan en los diferentes programas de Física. Como se aprecia en la tabla, no hay un desarrollo de las competencias relacionadas con el medio ambiente a nivel local y global, compromiso social y cultural, desarrollo sustentable, siendo las mismas competencias indispensables para el contexto actual de la ingeniería con los constantes cambios ambientales y sociales.

Se utiliza “X” para marcar las competencias que están contempladas en el programa de la asignatura y “0” para las competencias que no aparecen en los programas.

Tabla 19. CG social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de las asignaturas de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.  
Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas integradoras declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de las asignaturas de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	0	0	0	0
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	X	X	X	X
CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.	0	0	X	0

De acuerdo con lo expuesto en las tablas 17, 18 y 19, en las que se muestran los diferentes grupos de CG en los programas de Física de la Facultad de Ingeniería, el modelo por competencias no es aplicado en cuanto a la concreción que ha de tener en cada materia. Más bien, de manera errónea las competencias que se incluyen en cada programa se seleccionan en función de cómo se han impartido tradicionalmente los programas de Física y no de lo que se necesita trabajar para lograr las competencias. Esto significa que el proceso de planificación orientado a este objetivo está invertido. Las CG como base para el resto de las competencias debían trabajarse en todos y cada uno de los programas.

#### 4.5.2. Análisis de los diferentes programas de laboratorio de Física

De igual manera, se revisaron los programas de laboratorios de Física (Ver Anexos 24, 25 y 26) y se encontró que las CG que aparecen en los programas de laboratorio coinciden con las ya mencionadas en los programas de las asignaturas. Este hecho se observa en la tabla 20 que muestra el grupo de CG instrumentales. Como se puede apreciar en la tabla, en los laboratorios de Física al igual que en los programas de la asignatura (ver Tabla 17) muestran revela la ausencia en los programas de laboratorio que las competencias relacionadas a la comunicación en la lengua materna ya sea de forma oral y/o escrita, así como el uso de un segundo idioma. Como se mencionó

anteriormente estos aspectos pueden perfeccionarse en los programas de clase como laboratorios. En este sentido es ineludible el desarrollo de estas CG en un futuro ingeniero que le permitan desenvolverse conforme a los requerimientos la sociedad actual.

Se utiliza “X” para marcar las competencias contenidas en los programas y “0” para aquellas que no aparecen.

Tabla 20. CG instrumentales del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas instrumentales declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de los laboratorios de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo con un área específica de investigación. Posee una experiencia substancial y puede trabajar en situaciones variadas y complejas donde se requiere la aplicación de dicha competencia independientemente del rol que desempeñe.	X	X	X	X
CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.	X	X	X	X
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en sus áreas de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.	X	X	X	X
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.	0	0	0	0
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	0	0	0	0

CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	0	0	0	0
CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	X	0	X	X
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	X	X	X	0

El grupo de CG personales y de interacción social que se enuncian en los programas analíticos de los laboratorios de Física se muestran en la Tabla 21. Es destacable en esta tabla, la omisión de CG relacionadas con el desarrollo de la integración del conocimiento científico, con el bienestar social de la humanidad, desarrollo sustentable y la concientización de los problemas ambientales actuales, así como la innovación que son tan. Es necesario que los profesores desarrollen métodos y utilicen herramientas que promuevan el desarrollo de estas competencias tan requeridas en el mundo laboral actual.

Se utiliza “X” para marcar las competencias que se mencionan en los programas y “0” para aquellas que no aparecen.

Tabla 21. CG personales y de interacción social del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de Ingeniería.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas personales y de interacción social declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de los laboratorios de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.	0	0	0	0
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización científica.	0	0	0	0

CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.	X	X	X	X
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	0	0	0	0

En la tabla 22 se presentan las CG integradoras que se analizaron de los diferentes programas de laboratorio de Física y que están en el Modelo Educativo de la UANL. En esta tabla se aprecia la falta de desarrollo de liderazgo frente los constantes cambios sociales, culturales y ambientales. Además, no se desarrolla la competencia relacionada con la adaptabilidad que se requiere en los ambientes científicos sociales y profesionales de nuestra época para crear mejores condiciones de vida. De igual forma que en las tablas anteriores se utiliza “X” para marcar las competencias que se mencionan en los programas y “0” para aquellas que no aparecen.

Tabla 22. CG integradoras del Modelo Educativo de la UANL declaradas en los programas analíticos de los laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.  
Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas integradoras declaradas en el Modelo Educativo (ME) de la UANL	Competencias genéricas establecidas en los programas educativos (PE) de los laboratorios de Física de la FIME			
	Física I	Física II	Física III	Física IV
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	0	0	0	0
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	X	X	X	X
CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.	0	0	0	0

En la tabla 23 se resumen las competencias que aparecen con mayor frecuencia, con menos frecuencia y las que no aparecen en los programas de las asignaturas teóricas y de laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas. Como se aprecia en esta

tabla, tanto en las asignaturas como en los laboratorios las CG no se trabajan de manera integrada y sistemática, más bien se aprecia una fragmentación del modelo por competencias.

Lo que resulta en un bajo o nulo desarrollo de las CG. Se considera que el profesorado puede contribuir al desarrollo de las competencias que no son tomadas en cuenta por los programas, mediante el uso de metodologías didácticas que favorezcan el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. Para lo que resulta de gran importancia que el profesor cuente con una capacitación adecuada en lo que respecta a Pedagogía y Metodología Didáctica, así como uso de herramientas tecnológicas que coadyuven a la implementación de las actividades.

Tabla 23. CG que desarrollan en las asignaturas y laboratorios de Física del área de Ciencias Básicas para distintas carreras de ingeniería.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas que aparecen con mayor frecuencia en los programas de las asignaturas y laboratorios de Física	Competencias genéricas que aparecen con menos frecuencia en los programas de las asignaturas y laboratorios de Física	Competencias genéricas que no aparecen en los programas de las asignaturas y laboratorios de Física
CG1. Aprendizaje autónomo	CG8. Utiliza métodos y técnicas de investigación.	CG4. Comunicación en lengua materna
CG2. Comunicación verbal y escrita		CG5. Pensamiento lógico, crítico y creativo.
CG3. Maneja de tecnologías de la información.		CG6. Comunicación en lengua extranjera
CG7. Trabajo en equipo		CG9. Promueve convivencia pacífica
CG8. Utiliza métodos y técnicas de investigación.	CG15. Adaptación al entorno.	CG10. Contribuye al bienestar de la sociedad
CG11. Practica valores promovidos por la institución.		CG12. Innovación
CG14. Toma de decisiones.		CG13. Liderazgo

De manera general y a modo de resumen de las siete primeras tablas analizadas (ver tablas 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23) se aprecia entre las CG que los programas de Física tanto de la asignatura como de los laboratorios de Física que no retoman están: el dominio de la lengua materna de forma oral y escrita, el pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos, el uso de un segundo idioma, actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales,

interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global, adaptación al entorno entre otras.

Por otra parte, el análisis de los programas analíticos de las asignaturas y laboratorios de Física reveló que no existe diferencia entre las competencias que aparecen declaradas en los diferentes programas de Física.

Es de destacar que en los programas analíticos de las clases y laboratorios aparecen exactamente las mismas competencias. Esta situación es contradictoria ya que los objetivos de los programas de prácticas de laboratorio son muy diferentes al resto, por tanto, debería considerar CG comunes, pero también algunas diferentes. Este hecho reafirma lo ya expuesto acerca de que las CG se trabajan de forma fragmentada.

#### **4.5.3 Resultados del Estudio de Casos**

Se tomaron como referencia profesores que, de acuerdo con la opinión del estudiantado, imparten sus clases con calidad, razón por la cual se han categorizado como profesores exitosos. De esta observación se obtuvo:

##### ***Caso de éxito profesor 1:***

Se visitó en varias ocasiones al profesor para observar la forma en que impartía la clase. Generalmente el profesor comienza la clase haciendo algunas preguntas relacionadas con el tema para crear reporte con sus estudiantes. Posteriormente hace uso de una presentación en PowerPoint, explica conceptos y ecuaciones relacionadas con el tema. Muestra videos al estudiantado en los que se observan aplicaciones prácticas del tema, para cerrar la sesión realiza nuevamente preguntas para comenzar un debate sobre lo tratado en clases.

En la siguiente sesión el profesor comienza su clase recordando algunos conceptos y plantea un problema “tipo caso” para que el grupo de estudiantes resuelva en equipo, este ejercicio requiere que el equipo de estudiantes razone sobre su solución y aplique los conceptos vistos en el tema, así como conceptos de asignaturas de Física previas y de otras asignaturas.

Generalmente el profesor asigna dos sesiones de trabajo para la solución de un caso relacionado con el contenido del tema, en una sesión posterior pide a cada equipo de

estudiantes que exponga ante el grupo los resultados del caso que se les asignó, una vez que termina la exposición el equipo, se pide al resto del grupo que aporten retroalimentación al equipo que se está evaluando. Se observa que esta metodología es usada por el profesor en todos los temas de la asignatura.

### ***Caso de éxito profesor 2:***

Se observó en varias ocasiones al profesor mientras impartía la asignatura. En estas visitas pudimos apreciar que el profesor comienza la clase con una explicación magistral sobre el tema a tratar, en esta exposición explica los conceptos y ecuaciones que serán utilizados en el tema, además se auxilia de videos que proyectan ejemplos de Física y cierra la sesión solicitando a manera de repaso que expliquen lo que entendieron del tema y que compartan ejemplos relacionados con éste.

En una sesión posterior el profesor resuelve ejercicios del tema en la pizarra y pide a sus estudiantes que participen en una lluvia de ideas sobre cómo resolverían el ejercicio. Para cerrar el tema el profesor solicita la elaboración de un proyecto sencillo relacionado con el tema. En sesiones posteriores observamos la misma metodología, pero para cierre del tema pidió a sus estudiantes que formaran equipos para resolver un ejercicio integrador.

Como una actividad integradora, solicita que elaboren un prototipo de alguna aplicación del tema por equipos, (cada equipo es responsable de su elaboración y que esté en funcionamiento), el profesor entrega una rubrica con los requisitos que debe cumplir dicho prototipo, los equipos deben presentar ante su grupo el prototipo realizado, así como explicar su funcionamiento, dificultades que enfrentaron para su realización y cómo fueron resueltas, una vez terminadas las exposiciones de los diferentes equipos se hace una retroalimentación y evaluación del equipo por el resto de los estudiantes.

### ***Caso de éxito profesor 3:***

Se visitó a un tercer profesor para observar la metodología que utiliza en sus clases y pudimos observar que al comenzar el semestre entrega una calendarización de actividades (mini proyectos individuales), así como del programa de la materia y los recursos que utilizará como Google classroom y YouTube.



Previo a la sesión de explicación de la teoría, solicita a sus estudiantes que vean los videos sobre el contenido teórico en su canal de YouTube. En una sesión posterior hace uso de la metodología Aula invertida (Flipped Classroom) que permitió una discusión entre sus estudiantes, fomentar el autoconocimiento, el intercambio de ideas y la creatividad. Además, complementa la explicación con sus intervenciones.

En sesiones posteriores se observó que el profesor formó equipos y planteó una problemática que debía ser resuelta, los equipos llevaron a cabo discusiones sobre cómo debía ser resuelto el problema, una vez que llegaron a la solución expusieron sus resultados frente al grupo, como actividad extra-clase el equipo preparó un informe del caso.

Como parte de las actividades extra-clase asignadas a cada estudiante están los proyectos individuales, mismos que debe desarrollar cada estudiante y entregar el prototipo en funcionamiento en la fecha programada. Además, el profesor programa sesiones en las que resuelve dudas sobre la elaboración de estos.

Desde la percepción del estudiantado estos profesores pueden ser considerados como “modelo o casos de éxito” en cuanto a la impartición de clases y el comportamiento como personas y como docentes. Sin embargo, de acuerdo con los propósitos de esta investigación, en la observación y diálogo con los profesores es posible determinar que no trabajan de manera consciente el desarrollo de CG.

Generalmente estos profesores se enfocan al contenido de la Física y hacen uso de metodologías como la exposición magistral, especialmente en la solución de problemas y desarrollo de proyectos. Incluso de los tres profesores que fueron mencionados por el estudiantado como “profesores modelo o caso de éxito”, se considera que el que se aproxima más a un profesor que pueda potenciar el desarrollo de CG es el caso número tres. Por otra parte, aunque el profesor posee una metodología coherente y organizada tampoco hace énfasis en cuáles son las competencias que se deben desarrollar en el curso de Física.

Al estudiar los casos de éxito se detectó que estos docentes aplican técnicas y procedimientos didácticos que no son relevantes, sin embargo, admiten calificarlos como “profesores no tradicionalistas”, algo muy común en el contexto donde se desarrolla este estudio. En seguida se presentan ejemplos proporcionados por los

docentes de algunas de las técnicas y procedimientos que desde su entender no son tradicionales y que coadyuvan al desarrollo de CG:

Uno de los profesores considerados como caso de éxito hace entrega de calendarización de las actividades al inicio del semestre con la intención de que el estudiantado organice de forma cronológica las actividades que deberá realizar durante el semestre y administre el tiempo que destinará a la elaboración de las actividades. El docente hace uso de la plataforma Google classroom para establecer comunicación con el estudiantado y realizar actividades como: grupos de discusión sobre los distintos temas de la asignatura, les comparte a sus estudiantes ejercicios resueltos, aplica exámenes rápidos y sus estudiantes entregan algunas actividades previamente establecidas.

El uso de esta plataforma le permite al docente señalar los aciertos del estudiante como una forma de motivarlo a mejorar su desempeño y ser más consciente del proceso de aprendizaje.

A través de la plataforma YouTube otro docente considerado caso de éxito elabora videos cortos que él mismo prepara con la explicación de los temas del curso y sus aplicaciones prácticas y solicita a sus estudiantes que previamente revisen el contenido de los videos para después utilizar la metodología de aula invertida.

Otro de los docentes solicita a sus estudiantes la elaboración de proyectos de algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura de Física II, por ejemplo, la elaboración de sistemas de amortiguamiento que se utiliza en los rascacielos para evitar que entren en resonancia y que sería una aplicación del tema de Movimiento oscilatorio.

El docente asigna el proyecto y proporciona orientaciones claras y bien planificadas de las actividades que el equipo deberá desarrollar, con la intención de promover la autonomía del estudiante toma de decisiones, gestión del tiempo e innovación y estimular el aprendizaje. Una actividad muy utilizada por uno de los docentes que observamos es la lectura de artículos en revistas indizadas preferentemente en ingles con lo que fomenta que el estudiante desarrolle habilidades de comunicación oral y escrita en un segundo idioma.

#### 4.5.4 Análisis de resultados de entrevista semiestructurada a profesores de Física

Con la finalidad de profundizar en los resultados encontrados en los cuestionarios se llevaron a cabo entrevistas con profesores que imparten asignaturas de Física en el periodo enero-junio 2018.

A continuación, se presentan los resultados de las entrevistas. El objetivo fue profundizar en el conocimiento de las metodologías didácticas utilizadas que permiten el desarrollo de estas competencias. Los resultados fundamentales obtenidos en Facultad de Ingeniería en el periodo enero- junio de 2018, se muestran en la tabla 24.

Tabla 24. Entrevista realizada a profesores que imparte la asignatura de Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Fuente: elaboración propia.

Preguntas	Fuente
¿Cuál es la importancia que atribuye a las competencias genéricas?	Profesor 1: “Son de vital importancia porque marcan la pauta para realizar la labor docente en el aula, definir la didáctica que utilizara el profesor y las estrategias de enseñanza que permitan alcanzar el desarrollo de estas”.
	Profesor 2: “Es importante que se desarrollen competencias relacionadas con el análisis y solución de problemas de asignaturas básicas para la Ingeniería como la Matemática, la Física y la Química. Pienso que otras competencias como trabajo en equipo, aplicación de métodos científicos se pueden desarrollar en asignaturas más adelante”.
	Profesor 3: “Son muy importantes porque los enseñas a trabajar, que usen un método, se enseñen a documentar, que aprendan a aplicar software, que administre el tiempo, etc., el estudiante tendrá éxito en cualquier área laboral, si logramos formar un ingeniero en los primeros semestres con esas habilidades y valores los estamos enseñando a trabajar, hay que predicar con el ejemplo”.
	Profesor 4:” Son muy importantes porque con ellos se va formando el criterio de los estudiantes para toma de decisiones en su vida profesional”.
¿Cuáles son los principales problemas que se le presentan para el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado en el aula?	Profesor 1: “Un problema que se generaliza es atender de manera más personalizada a los estudiantes ya que se cuenta con un gran número de estudiantes que cursan la asignatura a nuestro cargo. Por lo que se requiere visualizar que estrategia se utilizará para cada grupo. También depende como vienen los chicos preparados respecto al conocimiento previo. Y empatarlo con lo nuevo de tal manera que se pueda desarrollar la competencia”.
	Profesor 2: “La cantidad de estudiantes que cursan las asignaturas básicas, por ejemplo, mis grupos de Física tienen más de 40 estudiantes”.

	<p>Profesor 3: “Uno de los principales problemas del modelo es que no se capacitó a los profesores lo que ocasionó un gran rechazo hacia el modelo”.</p> <p>Profesor 4: “Uno de los problemas es que vienen con muchas deficiencias en el bachillerato”.</p>
¿Cuál es la opinión que tiene con relación al aprendizaje centrado en competencias (conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores) enmarcado en los documentos de Formación General Universitaria (2005), el Modelo Académico de Licenciatura (2011 y 2015) y los Planes de desarrollo (2007-2012 y 2012-2020) de la UANL?	<p>Profesor 1: “Se trata de desarrollar conocimientos, actitudes y valores en los estudiantes. Me gusta el modelo, me agrada que el muchacho plantee soluciones, que debata sobre una solución a un problema”.</p> <p>Profesor 2:” Yo considero que debe ser un híbrido por las características que tienen nuestros estudiantes”</p> <p>Profesor 3: “En la mayoría de las materias de ingeniería no nos debemos quedar en lo teórico debemos diseñar, simular y construir un prototipo es una forma de demostrar la competencia”.</p> <p>Profesor 4 “Considero que aquí en la facultad se tomó como una moda, ya que todo mundo hablaba de ellas, pero nadie sabía en qué consistían”.</p>
En su práctica pedagógica ¿desarrolla competencias que trascienden las específicas de la materia de Física?	<p>Profesor 1: “Principalmente pido a los chicos que lean la parte teórica del tema a tratar y en base a esto doy una explicación respecto al tema antes de abordar los problemas a resolver del tema. Una vez que tiene la parte teórica se enfrentan los problemas siempre analizando el ¿por qué de cada cosa?”.</p> <p>Profesor 2:” A mí me sirve que al final de cada tema aplico una actividad integradora con algún tipo de problema de Física que englobe todo, ellos me entregan por escrito todo el problema desarrollado y pueden hacer uso de cualquier programa para graficar. Con esta actividad cubro todo el capítulo”.</p> <p>Profesor 3: “Resulta que ahora los estudiantes aprenden muy diferente son muy visuales, una estrategia que uso es aplicar problemas distintos a los estudiantes, hay recursos como la clase invertida que es muy útil para aclarar dudas al muchacho y que aprenda más y de esa forma desarrolle la competencia en el estudiante, el muchacho ya se preocupa más por lo que aprende y no a quien le copia”.</p> <p>Profesor 4:” Si desarrollan porque las hacemos vivir experiencias prácticas y que desarrollen sus capacidades para resolver una problemática que se plantea”.</p>
¿Cuáles son las estrategias de enseñanza a su parecer más eficientes para el logro de aprendizaje por competencias en la asignatura de Física?	<p>Profesor 1:” La solución de problemas y el trabajo en equipo. Que permitan el desarrollo de pensamiento lógico, la comunicación verbal”.</p> <p>Profesor 2:” La estrategia que uso es aplicar una actividad robusta al finalizar cada tema en la que demuestren los conocimientos que adquirieron”.</p> <p>Profesor 3: “El primer día de clases yo entrego a mis estudiantes un listado de proyectos que deberán elaborar a lo largo del semestre, utilizo la plataforma Google Classroom donde suben los documentos y posteriormente me entregan el prototipo, lo importante es tener bien organizados y calendarizados los proyectos. En total son cinco y los primeros cuatro son “mini proyectos” que le ayudan al estudiante a desarrollar el proyecto final. Algo que también ayuda mucho es el uso de tecnologías de información y videos que permiten un aprendizaje más activo, no es cuestión de edad es cuestión de actitud”.</p>

	Profesor 4: “La vivencia de situaciones con casos prácticos”.
¿Cómo evalúas la formación y capacitación de los docentes para desarrollar competencias?	Profesor 1: “Definitivamente hace falta más capacitación, pero también hace falta buscar la manera de atraer a los maestros. La coordinación promueve cursos, pero la gente no asiste o algunas veces asisten los mismos”.
	Profesor 2: “Yo he dado curso para profesores en los que les hemos sugerido el uso de actividades que integren los conocimientos del tema, además del uso de la taxonomía de Bloom”.
	Profesor 3: “Considero que no hemos tenido un buen programa de capacitación para los docentes. Es necesario que los profesores tengan más capacitación en competencias digitales que muchos maestros no lo tienen, de didáctica y preocuparnos como aprenden los estudiantes ahora”.
	Profesor 4: “Hace falta la capacitación continua del profesorado que imparte las asignaturas de Física”.
¿Cómo valoras la disposición de los docentes para su formación pedagógica y didáctica?	Profesor 1: “Si hay resistencia de los profesores tanto nuevos como ya experimentados”.
	Profesor 2: “Existe poca respuesta de los profesores a la participación en cursos de capacitación.”
	Profesor 3: “Existe mucha resistencia por parte de los profesores para participar en cursos de capacitación, estamos en una zona de confort. Es necesario que los profesores nuevos y los profesores antiguos se complementen con su experiencia”.
	Profesor 4: “Si hay disposición, pero hace falta un plan más formal de capacitación del profesorado”.
¿Qué tipo de cursos promueve la coordinación de ciencias? ¿Los consideras útiles e importantes?	Profesor 1: “Diferentes cursos por ejemplo tuve oportunidad de participar en uno que consistía en analizar la planificación como una estrategia para desarrollar las competencias de los docentes. Donde se analizó como planificar la clase, en tiempos ¿qué tipo de ejercicios debes ver para que quede comprendido un tema? ¿Con que profundidad? Hay otros cursos más enfocados al conocimiento de los temas de la asignatura. Considero que falta un poquito de metodología”.
	Profesor 2: “Principalmente cursos de conocimientos sobre la materia y cursos en los que se incentive al profesorado sobre el uso de metodologías didácticas”.
	Profesor 3: “Cursos sobre la materia, pero es necesario que exista capacitación en tecnologías de información”.
	Profesor 4: “Deben ser disciplinarios y didácticos”.
¿Consideras que a estos cursos deben asistir los profesores que cuentan con una antigüedad menor a cinco años o los profesores que tienen más de veinte años como profesores?	Profesor 1: “Considero que ambas partes se enriquecen, es decir que los profesores antiguos enriquecen a los nuevos y los nuevos se ven favorecidos por el conocimiento de los antiguos”.
	Profesor 2: “Todos los profesores sin importar la antigüedad”.
	Profesor 3: “Todos los profesores tanto los nuevos como los antiguos, te repito es cuestión de actitud”.

	Profesor 4: “La capacitación debe ser continua y permanente, el que deja de aprender empieza a morir”.
¿Cómo consideras que los estudiantes asimilan y aceptan las actividades que fomentan el desarrollo de competencias? menciona ejemplos.	Profesor 1:” Yo creo que los estudiantes tienen más deficiencias, pero nuestra tarea es sacarlos de esta situación. Es decir, hay que hacer lo mejor que puedas como docente para que saques lo mejor de ellos y se logre desarrollar la competencia”.
	Profesor 2: “Mis estudiantes se interesan mucho en la solución de los problemas de cierre de tema, les gusta hacer uso de herramientas tecnológicas para la solución de este, aunque no se pude negar que vienen con muchas deficiencias”.
	Profesor 3: “Es importante tener motivados a los estudiantes, eso permite que ellos se interesen en la solución de las actividades. Hacer algo práctico motiva mucho a los estudiantes no quedarnos solo en la teoría eso es lo que esperan de un ingeniero, que use se creatividad para resolver un problema y que sea económicamente viable”.
	Profesor 4: Si el maestro encausa la metodología que deben seguir, si se logra el desarrollo de las actividades que contribuyen al desarrollo de competencias genéricas”.

Del análisis de las entrevistas a profundidad realizadas se desprende la urgencia de la formación en diferentes temas con vistas al mejoramiento del trabajo docente. Los profesores entrevistados coinciden en la necesidad de capacitación continua en los contenidos de la asignatura, así como en Pedagogía. De igual forma, se pone en manifiesto la necesidad de una metodología didáctica que coadyuve al desarrollo de CG. En lo que respecta a las dificultades en cuanto a la implementación del modelo por competencias, los profesores resaltan la sobrepoblación de los grupos de clases que generalmente están entre 50 a 60 estudiantes, lo que dificulta el seguimiento adecuado a cada estudiante. A pesar de lo numeroso de los grupos según los entrevistados se implementan actividades que desde su percepción impulsan al desarrollo de CG, aunque de forma fragmentada.

Al aplicar la entrevista semiestructurada encontramos que, los docentes consideran las competencias muy importantes para una formación integral de los estudiantes, por ejemplo; citamos una de sus respuestas: “Son muy importantes porque con ellos se va formando el criterio de los estudiantes para toma de decisiones en su vida profesional”. Sin embargo, se pone en evidencia que a pesar de que los docentes las consideran importantes en la formación de futuros ingenieros las aportaciones que hacen en sus clases para fomentarlas son escasas.

Dentro de los principales problemas que manifiestan los profesores para trabajar bajo el modelo por competencias es la cantidad de estudiantes que tienen en los grupos y la preparación de los estudiantes. En este sentido, uno de los profesores comenta: “Un problema que se generaliza es no poder atender de manera más personalizada a los estudiantes ya que se cuenta con un gran número de estudiantes que cursan la asignatura a nuestro cargo. Por lo que se requiere visualizar qué estrategia se utilizará para grupo. Según ellos, depende de la preparación de los chicos en cuanto a los conocimientos previos. Además, señalan que mencionan que no se capacita lo suficiente a los docentes.

Desde siempre los profesores se aquejan de los grupos numerosos y de la mala preparación recibida por los estudiantes en preparatoria, pero esta misma situación se observa en el resto de los niveles educativos. Entonces la realidad indica, que a la universidad como último eslabón de esa cadena le corresponde dar solución al problema, ¿qué se resuelve con lamentos y quejas? La solución está indiscutiblemente en la preparación de un profesor que sea capaz de hacer frente a los obstáculos que de antemano son conocidos.

Los profesores que fueron entrevistados consideran que desarrollan competencias con actividades complementarias que realizan al final de los temas, por ejemplo “integradoras”, término utilizado por ellos para este tipo de actividades por tener una serie de elementos que integran varias competencias, también en algunos casos puede ser el desarrollo de algún prototipo.

No se aportaron elementos novedosos tocantes a las estrategias didácticas utilizadas por los profesores. Se mencionan la resolución de problemas o actividades “complementarias” las cuales pueden integrar varios temas de la asignatura en un solo problema o tarea y el profesor trata de que estas también conlleven el desarrollo de varias CG al unísono, tratando de enriquecer así el nivel educativo y la preparación de los estudiantes al final de cada tema. En general, existe poca creatividad en las estrategias y metodologías que usan los docentes.

La opinión de los docentes coincide en cuanto a la necesidad de capacitación en temas de pedagogía y metodologías didácticas que promuevan el desarrollo de CG. No obstante, a esta debilidad, no se revela una buena disposición hacia la capacitación.

En este sentido no se cuenta con un programa de capacitación por parte la institución, la mayoría de los que se ofertan se enfocan al contenido de la asignatura. Esta situación pone en evidencia que la formación de los docentes no organiza acorde a las necesidades.

Uno de los docentes entrevistados cuando se le pregunta sobre los cursos que promueve la coordinación de Ciencias Básicas menciona: “tuve oportunidad de participar en uno que consistía en analizar la planificación como una estrategia para desarrollar las competencias de los docentes, pero hay más cursos enfocados al conocimiento de los temas de la asignatura; considero que falta un poquito de metodología”.

Por otra parte, las capacitaciones son ofertadas principalmente para profesores noveles y una buena parte de los profesores entrevistados coinciden en que la capacitación debe ser un proceso continuo y también deben participar aquellos docentes que gozan de experiencia. Se considera como positivo que, de acuerdo con los docentes entrevistados, los estudiantes presentan buena aceptación de las actividades que realizan en sus clases y que son de la opinión de que cuando las metodologías son bien encauzadas si puede ocurrir el desarrollo de las CG.

#### **4.5.5 Resultados de los grupos focales**

Para ahondar en los resultados obtenidos de los cuestionarios se trabajó con la técnica de grupos focales con el profesorado y el estudiantado, del cual se desprenden algunas aportaciones que enriquecieron este estudio.

#### **Resultados del grupos focales con profesores**

Se realizaron dos sesiones de trabajo de grupos focales con profesores que imparten las asignaturas de Física. De estos grupos se obtuvieron los siguientes resultados para las preguntas tomadas como guía:

**Pregunta 1.** ¿Qué tan preparado se siente usted en cuanto a contenido de Física, Pedagogía y Didáctica para impartir la asignatura?

- *“Considero que aún me falta preparación en cuanto pedagogía se refiere”.*



- *“Pienso que cuando comencé a impartir clases me habría gustado tomar algunos cursos que me permitieran reforzar contenidos, además de como planificar la clase”.*
- *“Sería bueno que se programaran cursos sobre metodologías didácticas innovadoras para todos los profesores”.*
- *“En metodologías que coadyuven al desarrollo de competencias”.*
- *“En el uso de tecnologías de información y comunicación que contribuyan a mejorar mi clase”.*
- *“En el uso de plataformas y aplicaciones que se puedan utilizar para trabajar en clase”.*

Como se observa en las respuestas del profesorado para la pregunta 1, ellos mismos reconocen que no cuentan con una buena preparación en temas de pedagogía y didáctica que les permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y los mismo sienten la necesidad de superación ya por sus propios medios o a través de programas o cursos que desarrolle la institución.

**Pregunta 2.** ¿Conoce las CG que deben trabajar y desarrollar en el curso de Física?

- *“Si, en los programas de la asignatura se especifican”.*
- *“Si, las podemos consultar en el programa de la asignatura”.*
- *“Si, en diferentes cursos se han mencionado”.*

Cuando se indaga sobre si conocen las CG en la pregunta 2, podemos inferir que no las conocen pues señalan que en los programas de las asignaturas se especifican y si analizamos los programas de las diferentes asignaturas nos podemos percatar que no en todos existe esta especificación.

**Pregunta 3.** ¿Considera importante que sus estudiantes desarrollen competencias genéricas?

- *“Si, para su inserción en el ámbito laboral”.*
- *“Si, para desenvolverse tanto en lo personal como en lo laboral”.*

- *“Si, porque estas se pueden aplicar a otras asignaturas”.*

Las respuestas proporcionadas a la pregunta 3 fueron muy escuetas y generales, no hacen referencias a ninguna competencia genérica en específico, por lo que nos lleva a pensar que no tienen conocimiento acerca de ellas.

**Pregunta 4.** ¿Qué herramientas tecnológicas (Word, Excel, videos, presentaciones, plataformas) utiliza con frecuencia para impartir la clase de Física?

- *“Principalmente utilizo presentaciones en PowerPoint para trabajar teoría del tema”.*
- *“Utilizo plataforma Nexus para las actividades extra-clase”*
- *“Utilizo videos que subo a YouTube en los que explico los temas, les pido que los vean antes de explicar el tema en clase y comienzo haciendo preguntas sobre este”.*
- *“Les pido que hagan uso de softwares como GeoGebra para resolver algunos ejercicios”.*
- *“Word, Excel y PowerPoint”*
- *“YouTube”*
- *“GeoGebra y Excel”*
- *“La plataforma Nexus”*

En la pregunta 4 se observa que las respuestas del profesorado también son muy generales por que hacen referencia a las herramientas tecnológicas, pero no mencionan nada relacionado con las CG.

**Pregunta 5.** ¿Qué métodos de enseñanza usa para impartir la asignatura de Física?

- *“Exposición Magistral principalmente”.*
- *“Exposición Magistral y aprendizaje basado en proyectos”.*
- *“Exposición Magistral y resolución de problemas integradores”.*
- *“Resolución de Problemas y proyectos, además de exposición magistral”.*

Las respuestas a la pregunta 5 permiten advertir que los métodos de enseñanza utilizados para impartir la asignatura son tradicionales, no se destaca ningún método novedoso ni se observa la creatividad de los docentes en el uso de diferentes métodos y procedimientos.

**Pregunta 6.** ¿Considera que con estos métodos de enseñanza se desarrollan CG en el estudiantado?

- *“Si, para el desarrollo de proyectos deben trabajar en equipo, tomar decisiones, entre otras”*
- *“Si, cuando se enfrentan a resolver problemas deben tomar decisiones”.*
- *“Si, al buscar información que les permita resolver los problemas planteados en la clase”.*

En cuanto a la pregunta 6, también las respuestas son generales y se circunscriben a mencionar los proyectos, la resolución de problemas y la búsqueda de información lo que implica que los docentes no relacionan los métodos de enseñanza con el desarrollo de CG y esto posiblemente sea consecuencia de la poca preparación en didáctica y además del desconocimiento de las CG que se pueden desarrollar a través de la Física.

**Pregunta 7.** Según su opinión ¿Qué características debe tener el profesor que imparte la clase de Física?

- *“Debe poseer dominio de los temas”.*
- *“Es importante que además de tener dominio del tema tenga conocimiento de pedagogía”.*
- *“Es importante que siempre esté en constante preparación y tenga disposición para atender a sus estudiantes”.*

En las respuestas a esta pregunta 7 aparecen redundantes aspectos tales como: el dominio del tema, conocimientos de pedagogía y la necesidad de constante preparación. Dichas respuestas tampoco aportan elementos significativos a esta investigación.

**Pregunta 8.** ¿Qué actividades usualmente desarrolla en clases y fuera de clases?

- *“Resuelven problemas integradores en equipo”.*
- *“Elaborar un proyecto por equipos relacionado con algún tema de la asignatura”.*
- *“Los estudiantes forman equipos para dar clase de algún tema”.*

Como se observa en la pregunta 8 las respuestas son pobres, escuetas y poco creativas, Principalmente el profesorado menciona actividades como exposición de clase, solución de problemas “integradores” y la elaboración de proyectos los más usados por el profesorado.

**Pregunta 9.** ¿Considera que con las actividades señaladas desarrolla competencias genéricas?, mencione ejemplos.

- *“En la elaboración de proyectos trabajan en equipos, desarrollan el aprendizaje autónomo y la toma de decisiones”.*
- *“Para resolver problemas integradores requieren el desarrollo de aprendizaje autónomo y tomar decisiones”.*

El profesorado menciona algunos ejemplos para responder a la pregunta 9, pero son repetitivos de respuestas anteriores. Consideran que actividades de solución de problemas “integradores” y elaboración de proyectos son las actividades que principalmente desarrollan CG.

**Pregunta 10.** ¿De qué forma evalúa el nivel de desarrollo de CG en el estudiantado?

- *“Utilizando rúbricas de evaluación”.*
- *“Mediante un portafolio”.*
- *Es difícil identificarlo, ya que los grupos son numerosos.*
- *La cantidad de estudiantes que cursan la asignatura dificulta tener un seguimiento apropiado del estudiantado.*
- *En mi caso tengo pocos estudiantes eso facilita que tenga un seguimiento de los estudiantes en cuanto los proyectos que realizan y poder tener entrevista con ellos para dar retroalimentación.*

El propio profesorado expone que es difícil evaluar el desarrollo de las CG y mencionan entre otras razones que los grupos son muy numerosos, que es difícil dar un seguimiento al aprendizaje del estudiantado y de nuevo identifica la realización de proyectos con el desarrollo de CG, mientras que existen múltiples y muy variadas actividades que pueden potenciar el desarrollo de estas.

De los grupos focales se observa que los profesores coinciden en la importancia que tienen para el futuro egresado el desarrollo de CG, en la necesidad de capacitación de manera permanente, además de la dificultad que representa dar seguimiento al estudiantado sobre el desarrollo de las CG por los grupos tan numerosos de estudiantes. También se aprecia que se carece de una metodología didáctica que asegure el desarrollo de las CG de forma integral y no de forma fraccionada como se ha estado llevando hasta ahora.

En particular el grupo focal de profesores demostró lo que ya se había constatado y que es una realidad: la necesidad del profesorado de prepararse en temas de metodología didáctica y pedagogía, aunque este requisito aplica para todos los docentes en general, en el caso concreto de esta investigación esta situación se agudiza debido a que los profesores que imparten esta asignatura son egresados de carreras de ingeniería y no cuentan con esta preparación.

En general y a pesar de que en la universidad se aplica un modelo por competencias desde hace varios años, es indiscutible que los profesores tienen poco conocimiento de las CG, por esta razón cuando se les preguntó si las conocen se limitaron a decir “Si, las podemos consultar en el programa de la asignatura”. Lógicamente es muy difícil poder desarrollar algo que uno desconoce.

Se constató un predominio de la exposición magistral como metodología de enseñanza, las actividades que principalmente usan son la solución de problemas, la elaboración de proyectos individuales o en equipo, pero sin una marcada intención de desarrollar las CG.

Respecto a la aplicación del grupo focal con estudiantes, estos señalaron que los profesores que imparten las asignaturas de Física solo cuentan preparación como ingenieros por lo que carecen de preparación en aspectos como pedagogía y metodología didáctica, por ejemplo, expone un estudiante: *“Está mal que están*

*preparados para ingenieros y no como profesores*”. Otro estudiante comenta: *“En muchas ocasiones pueden ser muy buenos ingenieros y tienen vastos conocimientos, pero no saben cómo enseñarnos ni cómo explicarnos las cosas”*. Estas opiniones reafirman la necesidad de preparación de los docentes.

### **Resultados de grupo focal con estudiantes**

Se llevaron a cabo dos sesiones de trabajo con estudiantes de las diferentes carreras de ingeniería y que cursaban alguna de las asignaturas de Física. Como resultado de estas sesiones de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

**Pregunta 1.** ¿Considera que el profesor que imparte Física está preparado en cuanto a contenido de la materia, pedagogía y didáctica?

- *“Si, algunos profesores pueden estar muy capacitados, pero no imparten la clase”.*
- *“Si, explica los temas de manera clara y sencilla”.*
- *“Si, cuenta con muchos conocimientos sobre la materia”.*
- *“Si, tiene un vasto conocimiento y sabe dar ejemplos de los temas”.*

En la pregunta 1 el estudiantado hace referencia fundamentalmente al conocimiento de Física que tiene el profesorado, pero no hacen alusión a la manera didáctica en que ellos imparten la asignatura.

**Pregunta 2.** ¿En qué aspectos piensas debe prepararse su profesor?

- *“Está mal que están preparados para ingenieros y no como profesores”.*
- *“En muchas ocasiones pueden ser muy buenos ingenieros y tienen vastos conocimientos, pero no saben cómo enseñarnos ni cómo explicarnos las cosas”.*
- *“Falta que tengan conocimientos de pedagogía”.*
- *“Que se apeguen al programa porque en ocasiones exageran mucho. Me he encontrado con profesores que cambian o eliminan los temas. Y agregan temas que nada que ver con lo que se supone que deberíamos de llevar y nunca lo volvemos a utilizar”.*

- *“Uno de los problemas de los profesores que son doctores es que se saltan temas porque dicen que ya los debemos de saber y no es así”.*

En cuanto a la pregunta 2, el estudiantado señala que debe mejorar la manera dinámica para impartir su clase, algunos señalan que sus profesores están mal preparados tanto en Física como en pedagogía y didáctica, además señalan que sus profesores no se apegan al programa ya que cambian o eliminan los temas lo que nos lleva a pensar que lo hacen tomando en cuenta el dominio que ellos tienen de los temas y no lo que el programa propone.

**Pregunta 3.** ¿Conoces las CG que debes desarrollar en el curso de Física?

- *“Trabajo en equipo, puntualidad, entre otras”.*
- *“Más o menos, en la prepa nos encargaron escribir las competencias y la que recuerdo más es la de aplicar las tecnologías de la información”*
- *“Bueno, existen una serie de competencias que debemos de desarrollar como seres humanos para poder así desarrollarnos de una manera correcta ante la sociedad”.*
- *“Si, algunos ejemplos son: el trabajo en equipo, que los egresados ejerzan su carrera y puedan adquirir la habilidad de resolver problemas pero tomando en cuenta el factor del ahorro de la energía, la comunicación oral y escrita, poder comunicarse en otros idiomas, el desarrollo del pensamiento “lógico, critico formal”, El saber debatir y poder defender tanto sus ideas como la de las demás, todas estas son competencias que se deben de desarrollar a lo largo de su carrera.”*
- *“Autoaprendizaje, está bien eso porque en algún momento uno tendrá que ser autodidacta en su vida, pero por otro lado no está bien porque en muchas clases solamente vas por la asistencia y ya. Los maestros se cuelgan mucho de esa competencia hasta llegar al punto que ni nos guían para poder realizar nuestras investigaciones ¿Para que vengo entonces?”.*

Para la pregunta 3, el estudiantado fundamentalmente habla del trabajo en equipo como una competencia genérica y no aportan elementos sobre su desarrollo en clases.

**Pregunta 4.** ¿Crees que es importante el desarrollo de estas CG para tu carrera y tu desarrollo personal?

- *“Si, Porque se pueden utilizar dentro y fuera de la carrera”.*
- *“Si, ya que es relevante para el futuro”.*
- *“Si, ya que al saber resolver problemas podría entender algunos de los problemas que se presentan en la empresa”.*
- *“Si, para poder enfrentar los problemas laborales”.*

En las respuestas a la pregunta 4 el estudiantado al igual que el profesorado hace referencia a la resolución de problemas y al desarrollo de proyectos para contribuir al desarrollo de CG relacionadas con la carrera y el desarrollo personal. Las opiniones del estudiantado coinciden en que las CG son importantes para su desarrollo profesional.

**Pregunta 5.** ¿Qué herramientas tecnológicas (Word, Excel, videos, presentaciones, plataformas) utiliza tu profesor para impartir la clase de Física?

- *“PowerPoint en algunos casos, pero la mayor parte del tiempo no utiliza herramientas tecnológicas”.*
- *“Principalmente PowerPoint para presentar la teoría del tópico”.*
- *“Videos y presentaciones”.*
- *“PowerPoint y Excel (para graficar)”.*
- *“Presentaciones en las cuales la maestra de una retroalimentación al finalizar”.*
- *“Programas de simulación”.*
- *“Word, Excel”.*

Según criterio del estudiantado al responder la pregunta 5, es limitado el uso de herramientas tecnológicas en las clases de Física, prácticamente se limita al uso de PowerPoint, Word, Excel y YouTube para el desarrollo de sus tareas.



**Pregunta 6.** ¿Qué métodos de enseñanza usa tu profesor?

- *“Nos motiva a practicar los temas dando puntos por participación o por terminar trabajos”.*
- *“Poner ejemplos que se relacionen con la vida diaria, ayude a comprender de una mejor manera la clase”.*
- *“Método teórico-práctico”.*
- *“Explicar temas mediante problemas”.*
- *“Nos proporciona ejercicios para realizar en clase y tarea”.*
- *“Explica problemas y nos encarga investigar sobre el siguiente tema”.*
- *“Explica utilizando ejemplos de la vida real”.*

En cuanto a los métodos de enseñanza el estudiantado expresó que el profesorado usa principalmente métodos teórico-prácticos, ponen ejemplos, orientan el desarrollo de ejercicios y la solución de problemas, solo un estudiante señala que el profesor explica usando ejemplos de la vida real.

**Pregunta 7.** ¿Crees que con estos métodos de enseñanza desarrollas competencias genéricas?

- *“Si, nos hace investigar y esto se considera como una competencia”.*
- *“Si, cuando nos pide buscar información de aplicaciones de los temas que vemos en clase”.*
- *“Si, cuando hacemos ejemplos de la vida real”.*

En el caso de la pregunta 7, el estudiantado aporta pocos elementos en cuanto a la relación de los métodos que usan sus profesores con el desarrollo de CG. También se observa que, desde su percepción, se desarrollan CG cuando realizan búsquedas de información sobre los temas y cuando resuelven problemas de la vida real.

**Pregunta 8.** ¿Cómo te gustaría que fuera tu profesor que imparte la clase de Física?

- *“Inteligente, ágil y audaz para la resolución de los problemas”.*
- *“Dedicado y muy comprometido”.*

- *“Puntualidad, compromiso y que le guste la materia”.*
- *“Ser una persona la cual disfrute dar la materia, que comprenda la teoría y lo explique de la mejor manera”.*
- *“Dominio del tema que se está viendo y motivar a los alumnos para comprender los temas”.*
- *“Debe estar bien preparado académicamente, debe de tener el gusto por enseñar, ser amable y sobre todo que le guste la materia que imparte”.*
- *“Que domine el tema a plenitud y explicar regular el procedimiento”.*
- *“Un maestro que explique desde el sistema de unidades, fórmulas y donde se aplican. Así no queda ninguna duda de cómo lo hizo”.*
- *“Un maestro el cuál te diga el nombre de cada símbolo para que se pueda quedar de una mejor manera”.*
- *“Como un maestro de matemáticas que tuvo el cuál realiza todo tipo de ejercicios para que así puedas realizar cualquier problema del tema”.*
- *“Qué sea más interactivo con el grupo”.*
- *“Que expliquen los problemas difíciles en lugar de explicar los fáciles y poner en el examen los difíciles”.*
- *“Paciente, amable, empático, justo, preparación pedagógica buena, puntual, que no continúe hasta que todos entiendan”.*
- *“Que utilice las pantallas para poder poner ejemplos los cuales sean muy complicados de dibujar y pueda definir de una mejor manera el cómo se realiza con exactitud”.*

Al contestar la pregunta 8, los estudiantes aportan más elementos que los profesores en cuanto a la comprensión sobre un profesor ideal. La mayoría de las opiniones de los estudiantes concuerdan en características de este tipo de profesor como: conocedor de los temas, buen transmisor del conocimiento y ejemplo de valores como: amabilidad y puntualidad.

**Pregunta 9.** ¿Qué actividades aplica tu profesor en clase y fuera de clase?

- *“Realiza actividades que fomentan la participación”.*

- *“Actividades fundamentales de problemas y proyectos”.*
- *“Ejercicios del problemario”.*
- *“Actividad fundamental y ejercicios de tarea”.*
- *“Fuera de clase: Actividades fundamentales y problemas para resolver”.*
- *“En clase hacemos problemas, fuera de clase también, pero al ser por nosotros mismos aprendes más”.*
- *“Proyectos”.*
- *“Laboratorios”.*

No se logró obtener ningún aporte novedoso en las respuestas de la pregunta 9, se repiten las actividades mencionadas anteriormente: ejercicios, resolución de problemas, es decir es muy limitada la creatividad.

**Pregunta 10.** ¿Piensas que con estas actividades desarrollas competencias genéricas?

- *“Si, aprendes a trabajar solo”.*
- *“Cuando vale más el examen, prácticamente solo nos macheteamos todo para el examen y al último ni comprendemos lo que estamos haciendo”.*
- *Si, cuando resolvemos los problemas que son de aplicación.*
- *Si al buscar información para resolver los problemas que nos pide el profesor.*
- *No necesariamente, a veces nos piden trabajar en equipo, pero algunos preferimos hacerlo solos.*

En la pregunta 10, solo se hace alusión a la búsqueda de información y la solución de problemas, además señalan dificultades como que ellos solos tienen que realizar su preparación sin ninguna orientación por parte de su profesor.

**Pregunta 11.** ¿Qué técnicas y métodos de estudio prefieres utilizar?

- *“Uso tutoriales”.*
- *“Aprender por mi cuenta”.*
- *“Me gusta investigar por mi propia cuenta los temas vistos”.*

- *“Estudiar con compañeros y ver videos tutoriales en YouTube”.*
- *“Realizar problemas y contestar cuestionarios”.*
- *“Que los maestros expliquen el tema y resuelvan dudas (aunque no lo parezca muchos no lo hacen)”.*
- *“Dinámicas donde el grupo resuelva problemas”.*
- *“Practicar y hacer mapas conceptuales”.*
- *“En Física 1 explicaban con ejemplos de películas y estaba muy padre”.*
- *“Con el maestro que la lleve nos explicaba de dónde venía la fórmula y cómo aplicarla para hacer ejemplos”.*
- *“Que expliquen los problemas enfocados en la industria”*

En cuanto a las técnicas y métodos de estudios que prefiere el estudiantado, paradójicamente los resultados muestran que son más diversas que las proporcionadas por el profesorado y señalan métodos y técnicas de estudio que los docentes no mencionaron. Por ejemplo: el uso de tutoriales o videos que les permiten comprender los temas, así como elaborar mapas conceptuales.

**Pregunta 12.** ¿Consideras que estas técnicas y métodos que utilizas te permiten desarrollar competencias genéricas? Ejemplifica.

- *“Si, los proyectos, porque son muy interactivos y se puede aplicar y observar de una mejor manera todo lo teórico aprendido conforme va avanzando el semestre, además trabajamos en equipo y tomamos decisiones para su elaboración.”*
- *“Si laboratorios, porque el maestro que lo impartió las prácticas nos explicaba de una manera fácil pero precisa y relacionaba lo que hacíamos en el laboratorio con los temas de la clase”.*
- *“Si, porque podemos relacionar los ejemplos de problemas de la industria con los contenidos de la asignatura, trabajar en equipo y tomar decisiones para resolverlos”.*
- *“Pues trabajar en equipo no vendrá en el examen”.*

De acuerdo con lo que expresan los estudiantes se puede concluir que encuentran relación entre los métodos y el desarrollo de CG, pero es repetitivo el tema de los proyectos, laboratorios y ejercicios.

A partir de los resultados expuestos existe consenso en las opiniones sobre que el profesorado requiere de más conocimientos sobre pedagogía que les permita mejorar en las técnicas y metodologías utilizadas. También coinciden en que las metodologías aplicadas con más frecuencia por el profesorado son la exposición magistral y que las actividades prácticas que predomina es la solución de problemas.

Por otra parte, tienen un ambiguo conocimiento de las CG lo que se puede corroborar por sus propias expresiones, según ellos son: “trabajo en equipo”, “autoaprendizaje”, “puntualidad” y consideran que son importantes para desenvolverse en lo laboral y su vida cotidiana. Mencionan conocer “algunas competencias genéricas” lo que pone en evidencia que no han recibido suficiente información sobre estas, además de trabajarse de forma parcial. Aunque no cuentan con el conocimiento de estas, consideran que son importantes para su desarrollo.

Destacan que las herramientas tecnológicas que son utilizadas con mayor frecuencia por sus profesores son limitadas; solo el uso Word, Excel, PowerPoint y en algunos casos YouTube, pero al igual que los profesores no identifican su utilidad para desarrollar las CG.

Como se ha puntualizado según los estudiantes los métodos de enseñanza más utilizados por los docentes son: la exposición magistral, solución de problemas y elaboración de proyectos. Al igual que los profesores no encuentran una conexión entre estos métodos y el desarrollo de CG.

En cuanto a las técnicas de estudio que utilizan los estudiantes con más frecuencia están: consultar tutoriales, realizar mapas conceptuales, resolver problemas y ver videos sobre los temas estudiados en clases. Sin embargo, llama la atención que los estudiantes se mostraron más creativos que sus profesores en cuanto a los métodos y técnicas que les gustaría se aplicaran en clases.

## Conclusiones del capítulo

Se tomaron como referencia los resultados obtenidos en la fase cuantitativa ya que precisamente el enfoque mixto en la investigación requiere relacionar los resultados de ambas fases. La etapa cualitativa tuvo como objetivo fundamental penetrar en la experiencia de los docentes y su manera de actuar, razón por la cual se usaron como sujetos de estudio tanto docentes como estudiantes.

Es importante destacar que a pesar de haber aplicado diferentes métodos que son oportunos para profundizar en el fenómeno a investigar no fue posible obtener aportes que conllevaran en gran medida al enriquecimiento de los datos cuantitativos. Es cierto que el diseño de los programas no contiene los elementos mínimos que orienten hacia el desarrollo de las CG, pero este hecho se podría atenuar si los profesores contaran con una formación pedagógica y didáctica que les permitiera comprender que la asignatura de Física posee muchas potencialidades para el desarrollo de competencias que son imprescindibles para realizar actividades sociales, personales y por supuesto profesionales.

Los argumentos anteriores justifican la pertinencia de esta investigación, la cual postula que la formación del docente es un factor clave cuando otros aspectos que influyen la formación de los estudiantes como puede ser un deficiente diseño curricular y hasta un modelo equivocado, no sean adecuados.

La revisión de la literatura sobre el tema de competencias en estudiantes universitarios y en particular en ingenierías conlleva a la convicción de que son insuficientes las investigaciones realizadas, no se encontraron trabajos con propuestas fundamentadas sobre el desarrollo de CG a través de la Física en Ingenierías. A partir de este análisis y los datos obtenidos en el presente estudio devinieron en una propuesta de estrategia de formación docente que pudiera ser utilizada como aporte al problema investigado. (Anexo 27)

## **Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones**

Cada día surgen nuevas exigencias a los profesionales que se incorporan a la vida laboral, para ello es imprescindible que las universidades apliquen modelos que respondan no solo a las necesidades sociales, sino también a la formación personal de los especialistas ya que, aunque lo social y lo individual han de formar una unidad dialéctica, pero son dimensiones bien diferenciadas. La formación de los ingenieros adquiere una vital importancia pues sus esferas de actuación están presentes prácticamente en todos los procesos y actividades que realizan las personas.

Es conocido que hace ya varios años los modelos por competencias se han impuesto en la mayoría de las universidades. Estos han tenido defensores y detractores, pero su utilidad o desacierto puede estar determinado por la manera que ha sido implementado. Es oportuno señalar que existen abundantes fuentes que abordan las competencias en todos los niveles educativos, sin embargo, son casi nulas las que describen

investigaciones relacionadas con el desarrollo de CG en estudiantes de ingeniería y menos aún, a través de las clases de Física. Por esta razón, consideramos que este estudio puede constituir un referente para investigaciones futuras en el tema.

Esta investigación postula que, es importante asumir un modelo que prepare a los egresados no solo para adaptarse a la sociedad, sino para transformarla para contribuir a su mejoramiento, también es de una importancia capital que exista un colectivo de docentes con la suficiente preparación para acometer su función educativa.

Por lo antes expuesto se comprende que el docente repercute de forma inmediata en el logro de una educación de calidad, razón por la cual se deberá atender aspectos como su formación y motivación. La formación del docente es un proceso ininterrumpido que no termina. Cobra un mayor auge en el caso de los profesores de Ingeniería que no poseen una formación pedagógica de base. Incluso, la situación se torna más compleja cuando un profesor que es ingeniero imparte Ciencias Básicas, como lo es Física y tiene ante sí, la tarea de desarrollar las CG que los futuros ingenieros demandan.

En México, generalmente en las instituciones de educación superior y de forma específica en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica que cuenta con 11 carreras de Ingeniería y alrededor de 18000 estudiantes, contexto donde acontece este estudio, la planta docente está formada principalmente por egresados de la misma Facultad, la mayoría de ellos cuenta con estudios de maestría y en los últimos tiempos se han incrementado los profesores que también poseen estudios de doctorado, pero dichos estudios de posgrado son fundamentalmente de las áreas de Ingeniería. Ocurre un hecho bastante conocido y es que el profesorado generalmente replica modelos de enseñanza de sus propios profesores que ellos consideran buenas.

Respecto al profesorado que imparte las asignaturas de Física predominan las metodologías de enseñanza tradicionales y generalmente se piensa que el modelo por competencias desde su parecer “no funciona”. De manera excepcional solo unos cuantos profesores buscan utilizar otras metodologías de enseñanza en las que los estudiantes aprendan a “ser” y “hacer”. De cierta forma, se percibe una resistencia por parte del profesorado a metodologías que requieran de introducir prácticas creativas y novedosas.



Aunado a esto los programas de formación o capacitación para el profesorado de escuelas de ingeniería se enfocan más en los contenidos y aspectos técnicos de las asignaturas en detrimento de temas pedagógicos, en particular de metodologías didácticas que incentiven el desarrollo de competencias en los estudiantes. Esta deficiencia en la preparación del profesorado resulta en una deficiente formación del estudiantado en cuanto al desarrollo de CG.

En el caso de la asignatura de Física es posible explotar su potencialidad para desarrollar CG mediante actividades que coadyuven al desarrollo de pensamiento lógico, la experimentación, la capacidad de análisis e innovación que se requieren para la solución de las problemáticas que deben solucionar los ingenieros hoy día.

Durante el proceso de investigación y conforme se fue profundizando en el conocimiento del contexto educativo en las fortalezas y oportunidades de la FIME, se ha puesto en evidencia la necesidad de poner en práctica estrategias de formación permanente de los profesores que imparten las asignaturas de Ciencias Básicas y en especial de las asignaturas de Física.

Lo expuesto anteriormente da respuesta a objetivos propuestos para este estudio, otros objetivos estaban relacionados con la preparación pedagógica y didáctica de los docentes de Física de las diferentes carreras de Ingeniería. En este caso, destaca el predominio de una enseñanza tradicional donde se prioriza la resolución de problemas, y se observa falta de conocimiento teórico y práctico para el tratamiento didáctico de las CG.

Al cumplir con el objetivo relacionado con la identificación de las CG que pueden desarrollarse a través de la enseñanza de la Física llama la atención que a pesar de que varias de ellas están plasmadas en los programas docentes, tanto docentes como estudiantes solo identifican algunas, y no tienen claridad de cómo pueden desarrollarse. Es interesante destacar que la profundización en el tema objeto de estudio conllevó a encontrar una singularidad de esta investigación en cuanto a que, para el profesional de la ingeniería, las CG se pueden catalogar como competencias profesionales por el amplio campo de actuación de dicho profesional.

Al indagar sobre los métodos y técnicas que se aplican para desarrollar las CG tanto profesores como estudiantes señalan métodos y técnicas conocidos y consideran de

valor utilizar algunos procedimientos relacionados con el uso de las TIC. Incluso los estudiantes aspiran a que se usen otras metodologías más dinámicas y también diversas herramientas de las TIC.

Otro de los objetivos estuvo relacionado con el dominio de las CG por parte de los estudiantes. Aquí como en otros aspectos destacan discrepancias en los criterios de docentes y estudiantes como por ejemplo los docentes opinan que los estudiantes tienen buen desarrollo de la capacidad comunicativa en cuanto al lenguaje oral y escrito mientras que los estudiantes consideran que esta competencia no cuenta con un alto nivel de desarrollo.

Al analizar los programas de Física se encontró un dato interesante, se detectó que tanto los programas analíticos de la asignatura como los de laboratorio tienen plasmadas las mismas competencias. Es contraproducente que no se tome en cuenta que en las clases de laboratorios podría explotarse aún más el desarrollo de CG, cuestión que sugiere la necesidad de perfeccionar los programas existentes.

Una constante en las dificultades que manifiesta el profesorado para responder a las necesidades educativas del estudiantado y un adecuado seguimiento al desarrollo de CG es que los grupos de clase son muy numerosos. Sin embargo, la realidad indica que esta es una situación a la que los propios docentes tendrán que encontrar soluciones.

La etapa cualitativa, aunque no aportó muchos elementos valiosos que pusieran de manifiesto las mejores prácticas pedagógicas y didácticas en función de las CG, permitieron corroborar a través de opiniones y reflexiones más abiertas contar con otros elementos además de los recabados por los cuestionarios.

A pesar de que el estudio se centra en la asignatura de Física esta investigación es factible de replicar en las diferentes asignaturas que conforman la currícula de las diferentes carreras que oferta la FIME. Entre las limitaciones más relevantes se pueden señalar la escasa bibliografía sobre el tema, las pobres aportaciones de los participantes en la etapa cualitativa. Las posibles investigaciones derivadas del estudio se pueden mencionar:

- Propuesta de proyectos formativos para docentes de Física para ingenieros que tengan un carácter sistemático y permanente y se sustente en las necesidades personales y profesionales de docentes y estudiantes.
- Búsqueda de alternativas para la evaluación y autoevaluación de las CG.
- Revisión y perfeccionamiento de los programas de Física para Ingeniería, realizando un enfoque diferenciado entre los programas de clases teóricas y los de clases de laboratorios.

## Referencias

- Accelerating Workforce Reskilling for the Fourth Industrial Revolution: An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work*. (14 de abril de 2018). Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_EGW\\_White\\_Paper\\_Reskilling.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EGW_White_Paper_Reskilling.pdf)
- Addine Fernández, F. (1996). *Alternativa para la organización de la práctica laboral investigativa en los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Aebli, H. (1958). *Hacia una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Buenos Aires, Kapelusz. *Bobbit, Franklin (1918)*. Massachusetts: The curriculum, Massachusetts. The Riverside Press.
- Aguirre, B. (1995). *Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. España: Marcombo- Boixareu Universitaria.
- Aguirre, L. (1998). Una crisis dentro de la crisis: la identidad profesional de los docentes universitarios. *Revista ANUIES, 1*, 1-25. Recuperado el 15 de enero de 2017
- Alcántara, Armando, & Zorrilla J.F. (2010). "Globalización y educación media superior en México: en busca de la pertinencia curricular". 32, 39-57. Recuperado el 2 de febrero de 2016, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v32n127/v32n127a3.pdf>
- Alles, M. (2004). *Diccionario de comportamientos-Gestión por competencias*. Buenos Aires, Argentina: Gránica.
- Alliaud, A., & Vezub, L. (2014). La formación inicial y continua de los docentes en los países del MERCOSUR. Problemas comunes, estructuras y desarrollos diversos. *Cuadernos de Investigación Educativa, 5*, 31-46. Recuperado el 12 de febrero de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443643895003>
- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Mensajero.
- Álvarez De Zayas, R. (1995). *La formación del profesor contemporáneo: currículum y sociedad. Curso Prerreunión Pedagogía 95*. Instituto Pedagógico Latinoamérica y del Caribe.
- Ames, P. (2015). *Las escuelas multigrado en el contexto educativo actual: desafíos y posibilidades*. Perú: Ministerio de Educación del Perú.
- Ananiadou, Katerina, & Claro, Magdalen. (2010). *Working Paper 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. Paris: Instituto de Tecnologías Educativas. Recuperado el 21 de diciembre de 2018, de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/2529>
- Ansión, J., & Villacorta, A. (2004). *Para comprender de la escuela pública desde sus crisis y posibilidades*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Arancibia, V., & Herrera, P. (1997). *Manual de psicología educacional*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Argüelles, A. y. (2001). *Educación y capacitación basadas en normas de competencia: una perspectiva internacional*. México: Editorial Limusa.
- ASIBEI. (2014). *Tendencias en la formación de ingenieros en Iberoamérica*. Ciudad de Puebla, México: Instituto Tecnológico de Puebla. Recuperado el 10 de mayo de 2018, de <http://www.anfei.mx/public/files/ASIBEI/TFI.pdf>
- Asún, R, Zuñiga, C, & Ayala, M. (2013). *La formación por competencias y los estudiantes: confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal* (Vol. 38). Revista calidad en la educación. Recuperado el 12 de agosto de 2015, de <http://www.scielo.cl/pdf/caledu/n38/art08.pdf>
- Atorresi, A. (2009). *Segundo estudio regional comparativo y explicativo, aporte para la enseñanza de la lectura*. Santiago de Chile: Fundación Universitaria del Norte.
- Ávalos, B. (1999). *Desarrollo Docente en el Contexto de la institución Escolar. Los Microcentros Rurales y Los Grupos Profesionales de Trabajo en Chile*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Ávalos, B. (2004). *Formación docente inicial en Chile*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Ávila González, C. (2019). Formación de competencias profesionales en la universidad pública, una vista panorámica desde la globalización. *Revista Observatório*, 2, 365-393,. Recuperado el 15 de diciembre de 2017, de <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/2472/9039>
- Ávila, M. (2010). Estudio caracterización de las escuelas rurales multigrado de la región del Maule basado en el modelo de calidad de la gestión escolar. *Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural*, 13, 1-127. Recuperado el 2 de agosto de 2015, de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54620810/Avila\\_Manuel\\_caracterizacion\\_escuelas\\_rurales.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstudio\\_Caracterizacion\\_de\\_las\\_Escuelas.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AS](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54620810/Avila_Manuel_caracterizacion_escuelas_rurales.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstudio_Caracterizacion_de_las_Escuelas.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AS)
- Baeten, M., Struyve, K., & Dochy, F. (2013). Student-centred teaching methods: Can they optimise students' approaches to learning in professional higher education? *Studies in Educational Evaluation*, 39, 4-22.
- Ballester, V., & Sánchez Santamaría, J. (2010). *Programar y evaluar por competencias en educación primaria*. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de <http://publicaciones.uclm.es>
- Barquero, M., Méndez, N., Torres, N., & Cerda, Y. (2007). La educación rural y sus desafíos en el siglo XXI. *Revista Electrónica Educare*, 2, 117-127. Recuperado el 4 de marzo de 2014, de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194120544012.pdf>
- Barreras Hernández, F. (1997). *La actividad pedagógica y sus exigencias a la personalidad del maestro. Curso Prerreunión Pedagogía 97*. Instituto Pedagógico Latinoamérica y del Caribe.

- Bases Curriculares*. (2012). Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Benedito, V. (1996). *Formación del profesorado universitario. Análisis de programas para la mejora de la docencia en las Universidades catalanas. En Evaluación de experiencias y tendencias en la formación del profesorado*. Deusto: ICE Universidad de Deusto.
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Marty, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina, Informe Final – Proyecto Tuning – América Latina 2004-2007*. Universidad de Deusto, Universidad de Groningen. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Berger, P., & Luckmann, T. (2001). *Formación docente inicial en Chile*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Berzal, M. (2002). La innovación en la enseñanza de las Ciencias. Algunas ideas en torno a un cambio educativo con participación del profesorado. *Revista de Educación en Biología*, 5, 5-12.
- Beutelspacher. (2006). *Calificación de méritos. Evaluación de competencias laborales*. Mad.
- Biesta, G. (2012). *Goed onderwijs en de cultuur van het meten*. Den Haag: Boom Lemma.
- Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Blanco Fernández, A. (2009). *Desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior*. España: Narcea.
- Blumer, H. (1982). *Interaccionismo simbólico. Perspectivas y método*. Barcelona: Hora.
- Bolívar, A. (2007). *Um olhar actual sobre a mudança educativa: onde situar os esforços de melhoria?*. (c. e. Escola, Ed.) Edições Asa Porto.
- Boyatzis, R. (1982). *The competent manager*. New York: Wiley and Son.
- Bozu, Z, & Canto, P. J. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: Competencias profesionales docentes. *Revista De Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 87-97 (. Recuperado el 13 de Abril de 2012, de <https://pdfs.semanticscholar.org/80fc/04319e165bbf26c1af3c39e58d759fbb6c72.pdf>
- Braslavsky, C. y. (2006). La formación en competencias para la gestión y la política educativa: Un desafío para la educación superior en América Latina. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4, 27-42. Recuperado el 9 de noviembre de 2017, de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55140203.pdf>
- Brown, G. (1993). *Initial training in Higher Education Bolivar*.
- Brown, G. (2002). De nobis ipsis silemus? Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Electrónica en Investigación Educativa*, 40-65. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de [http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r\\_55/nr\\_615/a\\_8353/8353.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_55/nr_615/a_8353/8353.pdf)

- Bruna, V. A. (2017). Competencias Pedagógicas que caracterizan a un docente universitario de excelencia: Un estudio de caso que incorpora la perspectiva de docentes y estudiantes. *Formación universitaria*, 10, 75-96 (. Recuperado el 18 de febrero de 2020, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n4/art08.pdf>
- Brunner, J. J. (2 de mayo de 2013). *Orientación Sociolaboral*. Recuperado el 22 de julio de 2018, de Orientación Sociolaboral: <http://www.orientacionsociolaboral.es/competencias-y-cualificacionprofesional/competencias-profesionales/68-competencias-basicas.html>
- Brunner, J. J. (9 de noviembre de 2014). *Competencias para la vida: Proyecto DeSeCo*. Recuperado el 4 de julio de 2018, de [http://200.6.99.248/~bru487cl/files/2005/12/\\_deseco\\_es\\_el\\_n.html](http://200.6.99.248/~bru487cl/files/2005/12/_deseco_es_el_n.html)
- Buxarrais, M. (2000). Tendencias y modelos de educación moral. *Revista Dialogo Filosófico*, 47, 196-220.
- Caballero, K., & Bolívar Botía, A. (2015). El profesorado universitario como docente hacia una identidad profesional que integre docencia e investigación. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 13, 1887-4592. Recuperado el 19 de enero de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5027836>
- Cabero, J., & Llorente, M. (2005). *El rol del profesor en Teleformación. Formación del Profesorado universitario para la incorporación del aprendizaje en red en el EEES*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla-Secretariado de recursos audiovisuales y nuevas tecnologías.
- Camps, V. (2003). *Historia de la ética. (Tomo I)*. Barcelona: Crítica.
- Cañizales, O. (2004). *Estrategias didácticas para activar el desarrollo de los procesos de pensamiento en el preescolar*. Caracas, Venezuela: Departamento de investigación y postgrado de la UPEL-IPM.
- Cantú-Martínez, P. C. (2013). Las instituciones de educación superior y la responsabilidad social en el marco de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*. Obtenido de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v17n3/a03v17n3.pdf>
- Cantú-Martínez, P. C. (2018). *Profesorado universitario: Emisor de valores éticos y morales en México*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44051918009>
- Carbonel, J. (1991). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Madrid: Akal.
- Cárdenas, C., Antonio, L., & otros. (2000). *El maestro, protagonista del cambio educativo*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Castoriadis, C. (2002). *La Institución imaginaria de la sociedad. El imaginario social y la institución. Vol. 2*. Buenos Aires, Argentina: Tusquets.
- Cerda, G. (1998). *Los elementos de la investigación*. Bogotá, Colombia: El Búho.
- Céspedes, E, & Torres, V. (2005). Acerca de la educación rural en Costa Rica. *Revista Aportes*.
- Chevallard, Y. (1985). *La Transposición Didactique. La Pensée Sauvage*. Paris: Aique.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge.: Multilingual Matters: MIT Press.

- CIDAC. (2014). *Encuesta de competencias profesionales ¿Qué buscan -y no encuentran- las empresas en los profesionistas jóvenes?* México, D.F: Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. Recuperado el 5 de diciembre de 2018, de [http://www.cidac.org/esp/uploads/1/encuesta\\_competencias\\_profesionales\\_270214.pdf](http://www.cidac.org/esp/uploads/1/encuesta_competencias_profesionales_270214.pdf)
- Cifuentes, P., Alcalá, M., & Blázquez, M. (2005). *Rol de profesorado en el EEES*. Segovia: XI Congreso de Formación del profesorado.
- Claudio, H., Díaz Larenas, M., & Vergara, J. (2015). Temas clave en la formación de profesores en Chile desde la perspectiva de docentes y directivos. *Revista Complutense de Educación*, 26, 543-569. Recuperado el 9 de julio de 2018, de [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.n3.44300](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n3.44300)
- CNED. (2016). *Consejo Nacional de Educación*. República de Chile: CNED. Obtenido de [http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionEducacionEscolar/marco\\_curricular.aspx](http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionEducacionEscolar/marco_curricular.aspx)
- Cochran-Smith, M. &. (2005). *Studying Teacher Education. The report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. New Jersey.
- Colàs Bravo, M. (1998). *Enfoques en la metodología cualitativa: sus prácticas de investigación*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Coll, C. (2007). Las Competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Innovación Educativa*, 34-39. Recuperado el 9 de enero de 2018, de [http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G\\_Recursos\\_orientacion/g\\_7\\_competencias\\_basicas/g\\_7\\_1.docum.basicos/1.40.Algo\\_mas\\_que\\_moda.pdf](http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G_Recursos_orientacion/g_7_competencias_basicas/g_7_1.docum.basicos/1.40.Algo_mas_que_moda.pdf)
- Conchado, A, & Carot, J.M. (2013). Puntos fuertes y débiles en la formación por competencias. *Revista de docencia universitaria*.
- CONFEDI. (2006). *Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina (Primer acuerdo)*. San Juan: Facultad de Ingeniería. Obtenido de <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/actualizacion/CursoCompetenciasCONFEDI.pdf>
- CONFEDI, & ASIBEI. (2016). *Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores y Desarrollo Tecnológico e Innovación. (Documentos Plan Estratégico ASIBEI). Competencias de egreso del Ingeniero Argentino*. Bogotá: ASIBEI.
- Contreras, Z. (s.f.). *Las competencias investigativas. Revista Pedagogía Profesional*. Recuperado el 4 de mayo de 2017, de <http://www.pedagogiaprofesional.rimed.cu/Numeros/Vol%2010%20No%202/Zeneyda.pdf>
- Copello, M., & Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y prácticas. Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 269-283.
- Corominas, E. (2006). Percepciones del profesorado ante la incorporación de competencias genéricas en la formación universitaria. *Revista de Educación*, 301-336. Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de <http://dugi-doc.udg.edu:8080/bitstream/handle/10256/9861/PercepcionProfesorado>



- Corvalán, O. (2011). Aplicación del enfoque de competencias en la construcción curricular de la universidad de Talca. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-17. Recuperado el 4 de julio de 2017, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1463Corvalan.pdf>
- Crahay, M, & Delhaxhe, A. (2004). L'analyse comparée des systèmes éducatifs: entre universalisme et particularisme culturel, in Bronkard, J.-F. Gather-Thurler, M. (dir.), *Transformer l'école. Transformer l'école*, 37-57. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de <https://www.cairn.info/transformer-l-ecole--9782804145606-page-37.htm#>
- Creswell, J. (2009). *Research design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (3rd Ed)*. Los Ángeles: SAGE.
- Cuarta Revolución Industrial. (11 de mayo de 2018). Obtenido de <https://www.weforum.org/es/agenda/archive/fourth-industrial-revolution/>
- Dalceggio, P. (1993). *La Formación pedagógica de los profesores de enseñanza superior. Formación Pedagógica del Profesor Universitario y Calidad de la Educación. Servicio de Formación Permanente*. Valencia, España: Universidad de Valencia y CIDE.
- Darling-Hammond, L. (2012 a). *Teacher Preparation and Development in the United States: a changing*. London: Teacher Education around the World. Routledge.
- Darling-Hammond, L., & Lieberman, A. (2012 b). Teacher Education around the world: what can we learn from international practices? *Teacher Education around the World. Routledge*, 291-309. Recuperado el 4 de junio de 2018, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02619768.2017.1315399>
- De Juan, J. (1996). *Introducción a la enseñanza universitaria. Didáctica para la formación del profesorado*. Madrid: Dykinson.
- De La Orden, A. (2011). El problema de las competencias en la educación general. *Revista de Pedagogía*, 63, 47-61.
- De Longhi, A. (1998). *Contextualización del discurso Pedagógico en el aula de Ciencias. Memorias IV Jornadas Nacionales de enseñanza de la Biología*. San Juan: ADBiA.
- De Longhi, A. (2000 a). Análisis Didáctico del discurso de Profesor y de Alumno en clases de Ciencia y la comunicación del conocimiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 201-216 .
- De Longhi, A. (2000 b). La construcción del conocimiento un problema de Didáctica de las Ciencias y de los profesores de Ciencia. *Revista de Educación en Biología*, 3, 13-21.
- De Longhi, A. (2001 a). *Tendencias Actuales en Didáctica de las Ciencias Biológicas*. Argentina: Misiones.
- De Longhi, A., & Ferreyra, A. (2001 b). Un modelo de enseñanza y las estrategias comunicativas que posibilitan hacer ciencia en el aula. Un ejemplo para Biología en el Nivel primario. 40-44.
- De Longhi, A., & Ferreyra, A. (2002). La formación de docentes de ciencia en Argentina. Problemáticas asociadas a su transformación. *Journal of Science Education*, 3, 96-98. Recuperado el 7 de enero de 2019, de

<https://search.proquest.com/openview/038551f27e8a454e3efcdaae050b6ee8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28899>

- De Longhi, A., & Valeiras, N. (1998). *¿Qué aporta una publicación periódica a la profesionalización de un profesor?* *Actas Congreso Iberoamericano de educación en ciencias experimentales*. Chile: La Serena.
- De Longhi, A., Bernardello, G., Crocco, L., & Gallino, M. (2003). *Ciencias Naturales II: Genética y Evolución*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- De Longhi, A., Ferreyra, A., Peme, C., Bermúdez, G., Quse, L., Martínez, S., . . . Campaner, G. (2012). La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales. Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2, 178-195. Recuperado el 1 de mayo de 2017, de <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/14728>
- De Zubiría, J. (1994). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Fondo de Publicaciones Bernando Herrera Merino.
- Del Mastro, C , & Monereo, C. (2014). Incidentes críticos en los profesores universitarios de la PUCP. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 3-20. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/2991/299130713001.pdf>
- Delgado, J. E. (2007). Academia cambiante y papel de profesor universitario. *Universitas Odontológica*, 4-5. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://www.redalyc.org/pdf/2312/231218562001.pdf>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana/UNESCO.
- Delory, C. (1991). *Quelle taxonomie des compétences scolaires utiliser dans une banque d'item?* *Pédagogies*.
- Denzin, N. K, & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research (2a ed)*. Londres: Sage.
- Denzin, N., & Licoln, Y. (2012). La Investigación Cualitativa como Disciplina y como Práctica. *Manual de investigación cualitativa*, 43-101.
- Deusto, U. d. (2012). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Dewey, J. (1937). *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada.
- Di Giácomo. (1987). *Teoría, métodos y análisis de las representaciones sociales*. Madrid: Fundamentos.
- Díaz Barriga, A. (1998). *La investigación curricular en México. La década de los noventa*. México: COMIE/SEP/CESU.
- Díaz Barriga, A. (2005). Desarrollo del currículo: Modelos e investigación en los noventa. *Perfiles educativos*, 57-83. Recuperado el 6 de mayo de 2017, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v27n107/n107a04.pdf>
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación ¿una alternativa o un disfraz de cambio? *Revista Perfiles Educativos*, 28, 7-36. Recuperado el 23 de septiembre de 2015, de

[http://www.angeldiazbarriga.com/articulos/pdf\\_articulos/2006\\_enfoque\\_de\\_competencias.pdf](http://www.angeldiazbarriga.com/articulos/pdf_articulos/2006_enfoque_de_competencias.pdf)

Díaz Barriga, A. (2011). Competencias en educación: Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista iberoamericana de Educación Superior*, 2, 3-24. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v2n5/v2n5a1.pdf>

DINAMEP. (2000). *La formación docente para el siglo XXI*. Quito, Perú: DINAMEP.

DINAMEP. (2003). *La formación docente en el Ecuador*. Quito, Perú: DINAMEP.

Domínguez-García, R. O. (2016). *Competencias Genéricas/Transversales que se desarrollan bajo el Modelo Pedagógico del Centro Universitario de los Valles. El caso de las Carreras de Ingeniería del Centro Universitario de los Valles*. Guadalajara: Centro Universitario de los Valles.

DORCh. (2009). *Ley N°20.370. Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.

DORCh. (2010). *Ley N° 20.428. Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.

DORCh. (2011). *Ley N° 20.529. Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.

Duque, M, & Celis, J. (2012). *Educación en Ingeniería para la ciudadanía, la innovación y la competitividad en Iberoamérica*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de <http://www.universidad.edu.co/wp-content/uploads/2013/03/asibei2.pdf>

Duschl, R. (1997). *Renovar la Enseñanza de las Ciencias: Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.

Echeverría, B. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20, 7-43. Recuperado el 14 de septiembre de 2017, de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/45478/1/Gestion%20de%20la%20competencia%20de%20Accion%20Profesional.pdf>

Education, N. S. (1996). *Standards*. Washington DC.

EDUCAUSE. (2014). *Competency-Based Education. ELI 7 Things you should know about*. Recuperado el 2 de junio de 2019, de <https://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7105.pdf>

Eggs, S, & D. Slade. (2005). *Analysing Casual Conversation*. London: Equinox.

Eisner, E. (1990). *La investigación acción en educación*. Madrid: Morata.

Escudero, J. (1995). La innovación educativa en tiempos turbulentos. *Cuadernos de pedagogía*, 18-21.

*Estadísticas de la educación*. (2008). Chile: Departamento de Estudios y Desarrollo.

Estados Unidos. Departamento de Educación (2009). *Race to the Top Program: Executive Summary*. Education Department. Obtenido de <http://www2.ed.gov/programs/racetothetop/executive-summary.pdf>.

- Eurydice. (2002). *Las competencias clave. Un concepto en expansión dentro de la educación obligatoria*. Red Europea de Información en Educación. Recuperado el 17 de enero de 2018, de <https://biblioteca.marco.edu.mx/files/Educacion%20Basada%20en%20Competencias/3-Tipologia/Competencias%20Clave.pdf>
- Eurydice. (2004). La profesión docente en Europa: perfil, tendencias y problemática. Informe IV: El atractivo de la profesión docente en el siglo XXI. *Revista de educación*.
- Everhart, D, Sandeen, C, Seymour, D, & Yoshino. (2014 a). *Clarifying Competency Based Education Terms: A Lexicon*. Blackboard. Obtenido de <http://bbbb.blackboard.com/Competency-based-educationdefinitions>
- Everhart, D. (2014 b). *Competency Based Learning and Learner-Centric Shifts in Education*. Blackboard Blog. Obtenido de <http://blog.blackboard.com/competency-based-learning-andlearner-centric-shifts-in-education/>
- Ezpeleta, J. (1997). Algunos desafíos para la gestión de las escuelas multigrado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 101-120. Recuperado el 18 de mayo de 2019, de <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie15a04.pdf>
- Fabara Garzón, E. (1996). Situación de los sistemas educativos en América Latina. *Revista del Convenio Andrés Bello*, 21-26.
- Fabara Garzón, E. (2004). *Situación de la formación docente inicial y en servicio en Colombia, Ecuador y Venezuela*. OEI. UNESCO. Recuperado el 25 de enero de 2012, de [http://www.oei.es/docentes/articulos/situación\\_formación\\_docente\\_inicial\\_servicio\\_colombia\\_ecuador\\_venezuela\\_unesco.pdf](http://www.oei.es/docentes/articulos/situación_formación_docente_inicial_servicio_colombia_ecuador_venezuela_unesco.pdf)
- Feiman-Nemser, S. (2001). From Preparation to Practice: Designing a Continuum to Strengthen and Sustain Teaching. *Teachers College Record*, 1013-1055. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <http://bir.brandeis.edu/bitstream/handle/10192/33196/From%20Preparation%20to%20Practice-Feiman-Nemser-2.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Felixas, M. (2002). *El profesorado novel: Estudio de su problemática en la Universitat Autònoma de Barcelona*. Barcelona: Departament Pedagogia Aplicada. Facultat Ciències de l'Educació. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de <https://revistas.um.es/redu/article/download/11821/11401?inline=1>
- Feltcher, S. (1991). *Diseño y capacitación basada en competencias laborales México*. México: Panorama.
- Fernández, E. (2009). El discurso de la formación basada en competencias profesionales. Un análisis crítico de la formación inicial de profesionales en la Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 151-160. Recuperado el 12 de enero de 2018, de [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1240873240.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1240873240.pdf)
- Ferry, G. (1991). *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. México: UNAM.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.

- FMA. (2015). *Proyecto curricular de las comunidades educativas de la Fundación del Magisterio de La Araucanía. Padre las Casas*. Chile: Fundación Magisterio de La Araucanía.
- Fondón, I. (2010). Principales problemas de los profesores principiantes en la enseñanza universitaria. *Revista Formación Universitaria*, 21-28. Recuperado el 9 de enero de 2018, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000200004&script=sci\\_arttext&tIng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000200004&script=sci_arttext&tIng=n)
- Frade, L. (2009). *Planeación por competencias*. México: Inteligencia Educativa.
- Francis, J. B. (1975). How do we get there from here? Program design for faculty development. *The Journal of Higher Education*, 46. Recuperado el 2 de octubre de 2018, de <https://doi.org/10.2307/1979064>
- Fullan, & Stiegelbauer. (1999). *El significado del cambio educativo*. México: Trillas.
- Furió, C., & Gil Pérez, D. (1999). *Hacia la formulación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de Ciencias*. Educación Científica.
- Furman, J., & Bordoff, J. (2006). *Path to Prosperity: Hamilton project ideas on income security, education, and taxes*. Washington: Brookings Institution Press.
- Gabalán-Coello, J., & Vásquez-Rizo, F. (2020). La calidad profesoral desde la percepción del ingeniero en formación. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39. Recuperado el 6 de mayo de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000100011&Ing=es&nrm=iso&tIng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000100011&Ing=es&nrm=iso&tIng=es)
- Gairín, J. (2010). La evaluación del impacto en programas de formación. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20-43. Recuperado el 3 de diciembre de 2018, de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num5/art1.pdf>
- Gairín, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Revista de pedagogía*, 93-108. Recuperado el 8 de enero de 2018, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3601043>
- García Ramis, L., & otros. (1992). *Estudio de los factores que afectan el prestigio social del maestro. Reporte de investigación*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- García Ramis, L., & otros. (1996). *Autoperfeccionamiento docente y creatividad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García Ramis,, L., & otros. (1989). *Estudio crítico sobre la categoría de Actividad Pedagógica Profesional. Informe de investigación*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógica.
- García, E. (1988). *Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico del aula. Coleccion de Investigacion y enseñanza. Serie Fundamentos*. Sevilla, España: Diada.
- Gaskins, I, & Elliot, T. (1999). *Como enseñar estrategias cognitivas en las escuelas*. Santiago de Chile: Paidós.

- Giberti, E, Garaventa, J, & Lambert, S. (2005). *Vulnerabilidad, desvalimiento y maltrato infantil en las organizaciones familiares*. México.
- Gil Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 69-77. Recuperado el 8 de febrero de 2018, de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v9n1/02124521v9n1p69.pdf>
- Gil, A. (1994). *Los rasgos de la diversidad: un estudio sobre los académicos universitarios*. México: UAM. ANUIES.
- Gil, A. (1998). *Origen conformación y crisis de los enseñadores mexicanos: posibilidades y límites de una reforma en curso*. México: UAM. ANUIES.
- Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- Gimeno, S. (1991). *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Glaser, B. G, & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of grounded Theory*. Chicago: Aldine.
- Gómez Gras, J., Galiana, D., García, R., Castarilla, C., & Romero, M. (2006). *Competencias profesionales en los titulados en la U.M.H.* Elche: Servicio publicaciones de la U.M.H.
- Gómez, M. (2013). *Reflexiones sobre cómo se está dando la educación en ingeniería en México*. México: Academia de Ingeniería de México. Obtenido de [http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/201309/ingresos/migm/trabajo\\_de\\_ingreso\\_final\\_migm.pdf](http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/201309/ingresos/migm/trabajo_de_ingreso_final_migm.pdf) octubre 2018
- Gonzalez, E., & De Longhi, A. (2001). *La Didáctica de las Ciencias Naturales: Su desarrollo en el sistema educativo. De la Teoría a la Práctica*. Proyecto Agencia Córdoba Ciencia.
- González, E., & otros. (1996). Cinco ejes para la discusión sobre la formación inicial y la capacitación de los docentes de Ciencias: aportes a un tratamiento interdisciplinario. *Revista de Enseñanza de la Física*.
- Gonzalez, J., & Wagenaar, R. (2006). *Tuning Educational Structures in Europe II. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. Bilbao: Universidad de Deusto. Recuperado el 18 de abril de 2014, de [http://www.oei.es/etp/nuevas\\_perspectivas\\_evaluacion.pdf](http://www.oei.es/etp/nuevas_perspectivas_evaluacion.pdf)
- Gonzci, A. y. (1996). *Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y práctica en Australia. Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Sidney, Australia.
- Gonzci, A., & McDonald, R. (1995). *Nuevas perspectivas sobre la evaluación* (Vol. 149). (S. p. profesional, Ed.) Paris, France: UNESCO. Recuperado el mayo-agosto de 2000
- Grennon, J, & Brooks, M. (1999). *En la búsqueda del entendimiento: el caso de las aulas constructivistas*. Alexandria: ASCD.
- Gutiérrez, C. (10 de octubre de 2018). *El perfil del docente en la universidad del siglo XXI*. Obtenido de [http://www.ecorfan.org/proceedings/CDU\\_XI/PROCEEDING%20TOMO%2011.pdf#page=78](http://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XI/PROCEEDING%20TOMO%2011.pdf#page=78)

- Gutiérrez, J. (2002). *Los estudios de caso en la lógica de la investigación interpretativa*. Arbor.
- Hanushek, E., & Rivkin, S. (2004). How to Improve the Supply of High-Quality Teachers. *Brookings Papers on Education Policy*, 7, 7-44. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://www.jstor.org/stable/20067265?seq=1>
- Henry, M., & Katz, J. (1988). *Turning Professors into Teachers: A New Approach to Faculty Development and Student Learning*. New York: American Council on Education & McMillan Pub.Co.
- Hernández, L. (2011). *Experiencias de formación e innovación en educación infantil, primaria y secundaria, en J.J. Maquilón, (COORD.), La formación del profesorado en el siglo XXI: Propuestas ante los cambios económicos, sociales y culturales*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Hernández, P., & García, L. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio*. Madrid: Pirámide.
- Herrán, A. (2006). Los Estados de Conciencia: Análisis de un Constructo Clave para un Enfoque Transpersonal de la Didáctica y la Formación del Profesorado. *Tendencias Pedagógicas*, 103-154. Recuperado el 6 de enero de 2018, de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4726/31205\\_2006\\_11\\_05.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4726/31205_2006_11_05.pdf?sequence=1)
- Herrán, A. (2008). El profesor que se forma. Desarrollo personal y profesional del docente. *Compendio de Didáctica General*, (págs. 109-152). Madrid.
- Herrán, A., & González, I. (2003). El ego docente, punto ciego de la enseñanza, el desarrollo profesional y la formación del profesorado. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 22, 99-100. Recuperado el 7 de enero de 2018, de <http://institucional.us.es/revistas/universitaria/22/art%207.pdf>
- Hess, F., Rotherham, A., & Walsh, K. (2004). *A qualified teacher in every classroom: Appraising old answers and new ideas*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Hincapié, L., & Mondragón, M. (2012). *Ambientes de aprendizajes en contextos rurales: tensiones y desafíos*. Colombia: Universidad de Manizales.
- Hutmacher, W. (2003). *Definició de les competències bàsiques. La situació a Europa*. Barcelona: Congrés de Competències Bàsiques.
- IDEP. (1997). *La formación de educadores en Colombia*. Bogotá: Instituto Para La Investigación Educativa Y El Desarrollo Pedagógico.
- Imbernón, F., & Guerrero, C. (2018). ¿Existe en la universidad una profesionalización docente? *Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-12. Recuperado el 4 de mayo de 2019, de <https://revistas.um.es/red/article/view/321631/225701>
- INEE. (2015). *Los docentes en México*. México: INEE. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/I/240/P1I240.pdf>
- INEE. (2016). *Panorama Educativo de México 2015. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

- Ingersoll, R., & Smith, T. (2004). Do teacher induction and mentoring matter? *NASSP bulletin*, 28-40.
- Ingvarson, L. (2013). Estándares de egreso y certificación inicial docente: la experiencia internacional. *Calidad en la Educación*, 38, 21-77. Recuperado el 15 de julio de 2017, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652013000100010&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652013000100010&script=sci_arttext)
- Jarvis, D. (1992). *Improving junior faculty scholarship*. En M.D. Sorcinelli & A. E. Austin. *Developing new and junior faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Jiménez, E. (2002). *Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Jimenez, P., & Sanmartí, N. (1997). *¿Qué ciencia enseñar? Objetivos y contenidos en la educación secundaria. Cuadernos de formación de profesores*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Jonanaert, P. D. (2008). *Ébauche d'un profil de sortie pour la formation des enseignants*. Montreal, Canadá: Observatoire des Réformes en Éducation.
- Jonnaert, P. (2001). *Competencias y socioconstructivismo. Nuevas referencias para los programas de estudios*. Montreal, Quebec, Canadá: UQÀM.
- Jonnaert, P., Barrette, J., Masciotra, D., & Yaya, M. (2008). La competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 1-32. Recuperado el 15 de junio de 2017, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56712875004>
- Jornet, J., González, J., Suárez, J., & Perales, M. (2011). Diseños de procesos de evaluación de competencias: consideraciones acerca de los estándares en el dominio de las competencias. *Revista de Pedagogía*, 63, 125-145.
- Juliá, M. (2012). *Formación basada en competencias*. LaSerena: Aportes a la calidad de los aprendizajes en la formación de psicólogos.
- Kreber, C, & Castleden, H. (2009). Reflection on teaching and epistemological structure: reflective and critically reflective processes in 'pure/soft' and 'pure/hard' fields. *Higher Education*, 57, 509–531. Recuperado el 9 de enero de 2018, de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-008-9158-9>
- Kubessi, M. (2015). *Análisis de competencias transversales referido al modelo educativo de ingeniería aeronáutica En la Universitat Politècnica de València*. Valencia: Universidad politécnica de Valencia.
- Laloux, A. (1999). *La formation des enseignements a l'UCL*. Bélgica: Universidad Católica de Lovaina.
- Larraín, H. (1991). "El desarrollo en la perspectiva de la universidad". En *Tendencias del desarrollo del cambio en la educación superior*. Santiago de Chile: CPU.
- Laudadío, J. (2015). Ser profesor universitario, desafío digno de ser emprendido. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 54, 163-177. Recuperado el 1 de agosto de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333333042011.pdf>



- Lazaras, & Folkman. (1984). *Una introducción a la psicología*. Madrid: Panamericana.
- Le Boterf, G. (1997). *Développer la compétence des professionnels* (Vol. 4). Paris, Francia: Editions d'Organisation.
- LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Lee, E, & Fielding, N. (1996). *Qualitative data analysis: representation of a technology. A comment on coffey, Holbrook and attinson*. Sociological. Recuperado el 3 de mayo de 2018, de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.5153/sro.1326>
- Lefrançoise, G. (1988). *Psychology for teaching*. Belmont. California: Wadsworth Publishing.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar Ciencias*. Barcelona: Paidós.
- León, A, & Ramírez, D. C. (2010). *Visión prospectiva de la formación en ingeniería*. Arequipa, Peru: Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology "Innovation and Development for the Americas". Recuperado el 12 de enero de 2018, de [http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/EInn023\\_Arenas.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/EInn023_Arenas.pdf)
- Levine, A. (2006). *Educating school teachers. The education school project*. Washington: The Education Schools Project. Recuperado el 25 de enero de 2018, de [http://www.edschools.org/pdf/Educating\\_Teachers\\_Report.pdf](http://www.edschools.org/pdf/Educating_Teachers_Report.pdf)
- Levy-leboyer, C. (2009). *La gestión des competences. Une demarche essentiell pour la competitivite des entreprises*. Eyrolles.
- Leyton, T. (2013). *Las políticas de educación rural en Chile. Cambio y continuidad*. Santiago de Chile: Congreso de Asociación Latinoamericana de Sociología.
- Llamas, A. (2008). *Una visión estudiantil de la enseñanza de la física en el nivel superior*. UAZ. México: Unidad Académica de Física.
- López de Maturana, S. (2009). *Los buenos profesores: Educadores comprometidos con un proyecto educativo*. La Serena: Universidad de La Serena.
- Louzano, P., Miranda Moriconi, G., Louzano, P., & Moriconi, G. (2014). Visión de la docencia y características de los sistemas de formación docente en Finlandia, Singapur y Estados Unidos. *Cadernos Cenpec*, 4, 30-53. Recuperado el 19 de enero de 2018, de <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/287/285>
- Lucca, N, & Berrios, R. (2003). *Investigación cualitativa, fundamentos, diseños y estrategias*. Colombia: S.M.
- Luque, G. (1996). *Universidad Central De Venezuela La educación venezolana, historia, pedagogía y política*. Caracas, Venezuela: Universidad Central De Venezuela.
- M.E.N. (2000). *Formación de maestros, elementos para el debate*. Bogotá: CAENS y Ministerio de Educacion Nacional.

- Main, A. (1987). *Teacher Education for higher education*. En M.J. Dunkin. (Pergamon, Ed.) London: The international encyclopedia of teaching and teacher education.
- Malo, S. (2005). El proceso de Bolonia y la educación superior en América Latina. *Foreign affairs: Latinoamérica*, 5, 21-33.
- Malo, S. (2008). *Propuestas y acciones universitarias para la transformación de la educación superior en América Latina, Informe final del Proyecto 6x4 UEALC*. Asociación Colombiana de Universidades. Bogotá: ASCUN.
- Mansilla, J. (2006). *Metodología de la investigación. Dossier. Magíster en Pedagogía Universitaria*. Temuco: Universidad Mayor.
- Manuilov, V., Melezinek, A., & Prikhodko, V. (1998). *Professional and pedagogical aspects of Engineering Education*. Moscú: Russanov Publishing House.
- Marcelo, C. (2009). Los comienzos en la docencia: un profesorado con buenos principios. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 13, 1-25. Recuperado el 16 de agosto de 2018, de [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16423/file\\_1.pdf;jsessionid=185240986BB11D8CEFAE813829D6E77A?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16423/file_1.pdf;jsessionid=185240986BB11D8CEFAE813829D6E77A?sequence=1)
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2017). Políticas y programas de inducción en la docencia en Latinoamérica. *Cuadernos de Pesquisa*, 47, 1224-1249. Recuperado el 12 de agosto de 2019, de <https://www.scielo.br/pdf/cp/v47n166/1980-5314-cp-47-166-1224.pdf>
- Marchesi, A. (2006). "El valor de educar a todos en un mundo diverso y desigual." En Los Sentidos de la Educación. (OREALC/UNESCO, Ed.) *Revista PRELAC*, 54-69. Recuperado el 11 de enero de 2018, de [www.unesco.cl/revistaprelac](http://www.unesco.cl/revistaprelac)
- Marchesi, A., & Martin, E. (1998). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza.
- Martín, J. & White, P. R. (2005). *The language of evaluation. Appraisal in English*. Basingstoke: Palgrave Mac Millan.
- Martínez Alonso, G., Báez Villarreal, E., Garza Garza, J., Treviño Cubero, A., & Estrada Salazar, F. (2012). Implementación de un modelo de diseño curricular basado en competencias, en carreras de ingeniería. *Innovación educativa*, 12, 1665-2673. Recuperado el 7 de abril de 2017, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v12n60/v12n60a7.pdf>
- Martínez García, M. d., García, D., Begoña, & Quintanal Díaz, J. (2006). El perfil del profesor universitario de calidad desde la perspectiva del alumnado. *Educación XX1*, 183-198. Recuperado el 18 de octubre de 2018, de <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/325/281>
- Martínez, M, Buxarrais, M, & Esteban, F. (2002). La Universidad como espacio de aprendizaje ético. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29, 17-43. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/56963/1/565428.pdf>
- Martínez, Martínez, M., Cegarra, N., & Rubio. (2012). Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la autoevaluación del docente. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16, 325-338.

- Mas Torelló, Ò. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 15, 1-17. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de <https://www.redalyc.org/pdf/567/56722230013.pdf>
- Mas Torelló, Ó. (2016). El profesor universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior: la autopercepción de sus competencias docentes actuales y orientaciones para su formación pedagógica. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21, 437-470. Recuperado el 21 de mayo de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v21n69/1405-6666-rmie-21-69-00437.pdf>
- McClelland, D. (1973). *Testing for Competence rather than for "Intelligence"*. New York: American Psychologist.
- McGill, A. B. (2002). *Aprendizaje reflexivo en la Educación Superior*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- McMillan, J., & Shumacher, S. (2005). *Investigación educativa (5a. ed.)*. Madrid: Pearson Educación.
- MEC. (1996). *Diagnóstico básico del Sistema de Formación Docente. Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica*. Quito, Perú: Ministerio De Educación Y Culturas.
- Medina Palomera, A., Amado Moreno, M. G., & Brito Páez, R. A. (2010). Competencias genéricas en la educación superior tecnológica mexicana: desde las percepciones de docentes y estudiantes. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10, 1-28. Recuperado el 25 de enero, de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44717980008.pdf>
- Medina Rivilla, A., Ruiz-Cabezas, A., Pérez Navío, E., & Medina Domínguez, M. (2019). Diagnóstico de un programa de formación de docentes en competencias para el primer año de universidad. *Aula abierta*, 48, 239-250. Recuperado el 6 de febrero de 2020, de <https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/AA/article/view/13349/12444>
- Meirieu, P. (2002). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* Barcelona: Octaedro.
- Meléndez Ferrer, L. (2007). Cogniciones pedagógicas del profesor universitario de ingeniería como base de la actitud pedagógica. *Revista Pedagogía*, 28, 81-109. Recuperado el 27 de julio de 2017, de <https://www.redalyc.org/pdf/659/65908104.pdf>
- Meléndez Ferrer, L. (2012). Tendencias pedagógicas del profesor universitario en ingeniería. *Revista Ágora Trujillo*.
- Mellado, V., & Gonzalez, T. (2000). *La formación inicial del profesor de ciencias. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (P. C. F.J. Perales, Ed.) Alicante: Marfil.
- Mercer, C. (1997). *La construcción guiada del conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- Merieu, P. (2009). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* Barcelona: Octaedro.
- Mertens, D. (2005). *Research and evaluation in education and psychology. Integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods (2a. ed.)*. EE.UU: SAGE.
- Mertens, L. (1996). *Competencia Laboral: Sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo: Cinterfor.

- Meza, P. (2008). *Las competencias que requiere el sector empresarial mexicano de los egresados universitarios*. Puebla, Mexico: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Milanés, D. (2015). *Tesis doctoral identificación y evaluación de competencias: un modelo comprensivo de evaluación de las competencias del psicólogo*. Madrid: UAM. Recuperado el 3 de enero de 2017, de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/671652/dominguez\\_milanes\\_marta\\_elena.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/671652/dominguez_milanes_marta_elena.pdf?sequence=1)
- Miranda Torres, R., Salgado Muñoz, A., & Villalobos Sanhueza, C. (2015). *Orientaciones Técnicas a los Establecimientos Educativos para el Proceso de Búsqueda, Contratación, Implementación y Evaluación de una Asistencia Técnica Educativa*. Santiago de Chile: División de Educación General del Ministerio de Educación.
- Mónica, L., & Lariza Parra, K. (2017). *Desarrollo de competencias genéricas durante la etapa básica. Una mirada de estudiantes universitarios Debates en Evaluación y Currículum*. Congreso Internacional de Educación Currículum 2017. Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <https://posgradoeducacionuatx.org/pdf2017/E168.pdf>
- Montenegro, A., & Ignacio, A. (2003). ¿Son las competencias el nuevo enfoque que la educación requiere? *Revista Magisterio. Educación y Pedagogía*, 3, 15-25.
- Montoya, M., Ignacio, J., & Monsalve Gómez, J. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 25, 15-33. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215513012>
- Moral, C. (1997). *Fundamentos para una práctica reflexiva en la formación inicial del profesor*. (U. d. Granada., Ed.) Granada: Force.
- Morales, M. (1997). *Docencia universitaria: transformaciones. Calidad en la Educación*. Santiago de Chile: CSE.
- Morillo, I. (2008). Una nueva forma de enseñar las ciencias en el contexto social. 14, 307-318. Recuperado el 22 de octubre de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111491015.pdf>
- Morin, E. (1999). *Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: UNESCO.
- Morin, E., López Ospina, G., & Vallejo Gómez, N. (2002). *Reflexión sobre "Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro"*. Paris: Instituto Internacional para el Pensamiento Complejo.
- Moscovici, S. (1979). *EL psicoanálisis, su imagen y su público*. Argentina: Huemul.
- Mota, A. (2008). Competencias profesionales como eje articulador entre el ámbito laboral y el educativo: el caso de las universidades tecnológicas. *Revista Ide@s*, 83-96. Recuperado el 13 de mayo de 2017, de [http://www.concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/39062008\\_COMPETENCIAS\\_PROFESIONALES\\_COMO%20EJE\\_ARTICULADOR.pdf](http://www.concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/39062008_COMPETENCIAS_PROFESIONALES_COMO%20EJE_ARTICULADOR.pdf)

- Movilla, S., & Tejeda, R. (2007). Formación por competencias profesionales en las universidades. *Revista Trabalho & Educação*, 16, 201-312. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/trabedu/article/viewFile/863/755>
- Moya Otero, J., & Luengo, F. (2011). *Teoría y práctica de las competencias básicas*. Barcelona: Editorial Graó.
- Murillo Torrecilla, F. J., & Krichesky, G. J. (2012). El proceso de cambio escolar: Una guía para impulsar y sostener la mejora de las escuelas. *Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar (RINACE)*, 10, 26-43. Recuperado el 7 de agosto de 2018, de <http://hdl.handle.net/10486/660883>
- Murillo Torrecilla, F. J. (2007). *Investigación iberoamericana sobre eficacia escolar*. Bogotá, Colombia: Nomos.
- Navío, A. (2005). *Las competencias profesionales del formador. Una visión desde la formación continua*. Barcelona: Octaedro-EUB.
- Nieto, J., Alfageme-González, & M. Begoña. (2017). Enfoques, metodologías y actividades de formación docente. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21, 63-81. Recuperado el 4 de abril de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/567/5675>
- Núñez Prieto, I. (1999). *La formación permanente de profesores en el centro de trabajo. Enfoques Educativos*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Obando, N. R. (2013). *Desarrollo de Competencias Genéricas Mediante el Aprendizaje Basado en Problemas*. In Proc. 11th Latin Amer. Caribbean Conf. Eng. Technol.(LACCEI) . Recuperado el 5 de febrero de 2020, de [http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/\(dup%20of%20RP317\)RP324.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/(dup%20of%20RP317)RP324.pdf)
- Ocampo, J. (2002 a). Gabriela Mistral, la maestra de escuela, premio nobel de literatura. *Revista historia de la educación latinoamericana*, 4, 1-27. Recuperado el 9 de enero de 2018, de <http://dx.doi.org/10.19053/01227238.1474>
- OCDE. (2005 a). *Learning. Supporting Out-of-school Youth and Adult*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OCDE. (2005 b). *Los docentes son importantes. Atraer, formar y conservar a los docentes eficientes*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OCDE. (2005 c). *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OCDE. (2016). *Education at a Glance 2016. Indicators*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Recuperado el 12 de febrero de 2018, de <http://www.oecd.org/education/skills-beyondschool/education-at-a-glance-2016-indicators.htm>
- OCDE. (2016). *Panorama de la educación 2016. Nota país México*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado el 22 de enero de 2019, de <https://www.oecd.org/education/skills-beyondschool/EAG2016-Mexico.pdf>

- OCDE. (2017). *Education at a Glance 2017. Indicators*. Recuperado el 22 de agosto de 2019, de <http://www.oecd.org/education/education-at-a-glance-19991487.htm>
- OCDE. (2017). *Skills strategy diagnostic report: Mexico 2017*. Mexico. Recuperado el 23 de mayo de 2018, de <http://www.oecd.org/about/sge/oecdskills-strategy-diagnostic-report-mexico-2017-9789264287679-en.htm>
- ODCE. (2001). *Conocimientos y aptitudes para la vida*. Mexico: Santillana.
- Onofre, A. (1990). Sobre la enseñanza de la Física. *Revista Aula Abierta*, 55, 37-43. Recuperado el 26 de Octubre de 2015, de <http://dialnet.unirioja.es/revista/177/A/1990>
- Osuna, S. (2014). *Escenarios virtuales educacionales*. Barcelona: Icaria.
- Padilla Arias, A. (2014). Innovaciones en la práctica docente universitaria en el ámbito internacional. *Revista de la Educación Superior*, 27, 105-121. Recuperado el 9 de enero de 2019, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/argu/v27n76/v27n76a6.pdf>
- Páez Pereira, A. R. (2018). Estrategias Constructivistas Aplicadas por el Docente para el Aprendizaje de la Física en el Nivel Superior. *Scientific*, 8, 37-56. Recuperado el 12 de enero de 2019, de <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.2.37-56>
- Palma, M., & Miñán, E. (2011 a). *Competencias genéricas en ingeniería: un estudio comparado en el contexto internacional*. Huesca: XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Recuperado el 6 de enero de 2020, de [http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1553/CIIP11\\_2552\\_2569.pdf?sequence=1](http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1553/CIIP11_2552_2569.pdf?sequence=1)
- Palma, M., Miñán, E., Universidad de Piura, & Universidad Politécnica de Madrid. (2011 b). Competencias genericas en ingeniería: un estudio comparado en el contexto internacional. (págs. 2552-2569). Huesca: XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos Huesca, 6-8 de julio de 2011. Recuperado el 23 de enero de 2018, de [http://oa.upm.es/12804/1/INVE\\_MEM\\_2011\\_107508.pdf](http://oa.upm.es/12804/1/INVE_MEM_2011_107508.pdf)
- Paquay, L. (2005). *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Paredes de Meaños, Z. (1995). *Hacia la profesionalización del docente*. El Ateneo: Buenos Aires.
- Paz, A., De Longhi, A., & Bermudez, G. (2003). *Una experiencia aulica a traves de la problematización de contenidos de Biología. Memorias Primer encuentro de innovadores críticos*. Córdoba: La Granja.
- PDN. (2007). *Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. México.
- Pedraja-Rejas, L., Araneda-Guirriman, C., Rodríguez-Ponce, E., & Rodríguez-Ponce, J. (2012). Calidad en la Formación Inicial Docente: Evidencia Empírica en las Universidades Chilenas. *Formación Universitaria*, 5, 15-26. Recuperado el 23 de enero de 2017, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062012000400003&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062012000400003&script=sci_arttext)

- Pérez Gómez, A. (2007). *La naturaleza de las competencias básicas y sus implicaciones pedagógicas*. Cantabria: Gobierno de Cantabria.
- Pérez Juste, R. (2000). La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista De Investigación Educativa*, 23, 261-287. Recuperado el 2 de febrero de 2020, de <https://revistas.um.es/rie/article/view/121001>
- Pérez, G. (1998). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Pérez, J. (2005). La formación permanente del profesorado ante los nuevos retos del sistema educativo Universitario. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 8, 1-5. Recuperado el 21 de enero de 2018, de <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217017146007.pdf>
- Perrenoud, P. (2001). La formación del docente del siglo XXI. *Revista de Tecnología educativa*, 3, 503-523. Recuperado el 11 de enero de 2018, de [http://programa4x4-cchsur.com/wp-content/uploads/2016/11/La-formacion-de-los-docentes-en-el-siglo-XXI\\_Perrenoud.pdf](http://programa4x4-cchsur.com/wp-content/uploads/2016/11/La-formacion-de-los-docentes-en-el-siglo-XXI_Perrenoud.pdf)
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó. Recuperado el 12 de septiembre de 2015, de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Pienda, J. (2002). *Estrategias de aprendizaje: concepto, evaluación e intervención*. Madrid: Pirámide.
- Pimienta, J. (2012). *Las competencias en la docencia universitaria*. México: Pearson.
- (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. Mexico. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de [http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/Eje3\\_Igualdad\\_de\\_Oportunidades/3\\_3\\_Transformacion\\_Educativa.pdf](http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/Eje3_Igualdad_de_Oportunidades/3_3_Transformacion_Educativa.pdf)
- (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Mexico. Recuperado el 22 de enero de 2019, de <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>
- Poblete Ruiz, M. (2011). *Evaluación de competencias genéricas: Principios, oportunidades y limitaciones*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Pogré, P. (2004). *Estado del arte en la formación y capacitación docente en Argentina, Chile y Uruguay. Avances y desafíos*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Polo Martínez, I. (2010). Los proyectos de formación en centros en competencias básicas: una oportunidad para el impulso de la autonomía pedagógica. 13, 26-41. Recuperado el 20 de septiembre de 2015, de <http://www.educacion.es/cesces/revista/n13-polo-martinez.pdf>
- Porlán, R. (1998). *Pasado, presente y futuro de la Didáctica de las Ciencias*. Sevilla: Enseñanza de las Ciencias.
- Posada, R. (2010). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35, 1-33. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/648Posada.PDF>
- Postareff, L., & Lindblom- Ylänne, S. (2008). Variation in teachers' description of teaching: Broadening the understanding of teaching in higher education. *Learning and Instruction*, 18, 109-120.

- Recuperado el 22 de enero de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475207000126>
- Pozo, J. I. (1990). *Estrategias de aprendizaje*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza.
- Pozo, J.I, Gómez Crespo, M.A, & Limón, M. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: ideas de los alumnos sobre la química*. Madrid: Servicio de publicaciones MEC.
- Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. SEP. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 22 de enero de 2017, de [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)
- Proyecto de competencias laborales(s/f)*, Australia. (21 de noviembre de 2009). Recuperado el 12 de enero de 2018, de <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/observ/ii/austr/index.htm>
- Putnam, R., & Borko, H. (1998). *Teachers Learning: Implications of New Views of Cognition*. London: International Handbook of Teachers and Teaching.
- Ramírez García, A., Lorenzo, E., Ruíz, J., & Vázquez, P. (2011). La Evaluación de las competencias básicas. Última fase del proceso de operativización. (ED.UCO, Ed.) *Revista de investigación educativa*, 5, 75-98.
- Rangel, A. (1974). La formación de personal docente, necesidades y perspectivas. (págs. 53-23). Miami, Florida: Novena Reunión de The Latin American Scholarship Program of American Universities.
- Rangel, M., & Sánchez, A. (2012). *La importancia de la definición del perfil docente de una institución de educación superior en ingeniería*. Nuevo León, México: UANL. Recuperado el 23 de octubre de 2018, de <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Revistas/1662-1680%20LA%20IMPORTANCIA%20DE%20LA%20DEFINICION%20DEL%20PERFIL%20DOCENTE%20DE%20UNA%20INSTITUCION%20DE%20EDUCACION%20SUPERIOR%20EN%20INGENIERIA.pdf>
- Rasilla, M. (2011). Formación en didáctica de las ciencias experimentales. *I Congreso Internacional de Educación Superior*, (págs. 12-23). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Rebolledo Gómez, T. (2015). La formación inicial del profesorado de educación primaria y secundaria en Alemania, España, Finlandia, Francia Y Reino Unido. Estudio comparado. *Revista Española de Educación Comparada*, 25, 129-148. Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:reec-2015-25-7070>
- Reiss, M., & otros. (1999). Beyond 2000: science/biology education for the future. *Journal of Biological Education*, 2, 68-70. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1999.9655644>



- Reporte Edutrens. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.* Nuevo León: Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de <http://metabase.uaem.mx//handle/123456789/2032>
- Rivarossa, A., & De Longhi, A. (1998). Reflexiones sobre las innovaciones e investigaciones de los educadores en Biología, presentadas en las Jornadas de ADBIA. *Revista de Educación en Biología*, 1, 5-11. Recuperado el 21 de septiembre de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2703174>
- Robalino, M. (1997). *Formación docente, una estrategia a largo plazo.* Quito: El Comercio.
- Rodolfo, O. (2015). *Doctorado en Investigación e Innovación Educativa.* Malaga: Universidad de Malaga.
- Rodríguez Neira, T. (1999). *Teorías y modelos de enseñanza. Posibilidades y límites.* Milenio.
- Rodríguez, A. (1999). *Los orígenes de la teoría pedagógica en México: Elementos para una construcción didáctica.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa. (2ª ed.).* Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, L. (2005). Herramienta para Medición de las Competencias Genéricas de los Futuros Ingenieros respecto de las Relaciones Interpersonales. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 7-16. Recuperado el 12 de agosto de 2018, de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020206/A2dic2005.pdf>, septiembre 2015
- Rodríguez, Y. (2003). *Estrategias de enseñanza docente en escuelas multigrado.* Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo. Recuperado el 12 de septiembre de 2017, de <http://repositorio.grade.org.pe/bitstream/handle/GRADE/160/estabilizacion.pdf?sequence=1>
- Román, M. (2005). *Sociedad del conocimiento y refundación de la escuela desde el aula.* Madrid: EOS.
- Romaña, T., & Gros, B. (2004). *Ser profesor. Palabras sobre la docencia universitaria.* Barcelona, España: Octaedro-ICE Universitat de Barcelona.
- Ross, A. (2010). La emergencia de la universidad global. Capturas y fugas en el mercado global del saber. En *Edu-Factory y Universidad Nómada. La universidad en conflicto.* 51-70. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3397625>
- Ruay, R, Jara, P, & López, M. (2013). *Desde una evaluación de los contenidos a una evaluación de las competencias.* Colombia: Red Iberoamericana de Pedagogía.
- Ruiz, G. (2009). El enfoque de la formación profesional en torno a la generación de competencia: ¿ejercicio impostergable o “lo que sucedió a un rey con los burladores que hicieron el paño?”. *Revista Estudios Pedagógicos*, 35, 287-299. Recuperado el 15 de septiembre de 2015, de <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v35n1/art18.pdf>
- Ruiz, J. (1990). *Metodología de la investigación cualitativa.* Bilbao: Universidad de Deusto.
- Ruiz, J. (2000). *Teoría del currículum: Diseño, desarrollo e innovación curricular.* Madrid: Universitat.

- Ruiz, M. (2004). *La competencia pedagógico-didáctica para aprender con sencillez y significatividad*. Mexico.
- Rychen, D., & Tiana, A. (2004). *Developing key competencies in education: some lessons from international and national experience*. Ginebra: UNESCO-IBE, Studies in Comparative Education.
- Salazar Contreras, J. (2014). Declaración de Valparaíso sobre competencias genéricas de egreso del ingeniero iberoamericano. (CONFED, Ed.) *Revista Argentina de Ingeniería*, 3, 35-38. Recuperado el 20 de Octubre de 2018, de <http://www.asibei.net/documentos/declaraciones.pdf>
- Salmerón, H. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 17, 163-171. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=34&articulo=34-2010-19>
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- San Martín, S., Santamaría, M., avier Hoyuelos, F., Ibáñez, J., & Jerónimo, E. (2014). Variables definitorias del perfil del profesor/a universitario/a ideal desde la perspectiva de los estudiantes pre-universitarios/as. *Educación XX1*, 17, 193-215. Recuperado el 22 de enero de 2020, de <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/11486/11426>
- San Pedro, G., & José, M. (2011). *Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sánchez, P., Chiva, I., & Perales, M. J. (2015). Experiencia en la formación docente a través de la mentorización. 17, 30-55. Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v17n1/v17n1a3.pdf>
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.
- Sandó, P., Suárez, G., Díaz, J., & Góngora, Y. (2013). La experiencia cubana en la formación del profesor universitario. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 13, 91-123.
- Sanmartí, N. (2002). Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. *Pensamiento educativo*, 30, 35-60. Recuperado el 12 de septiembre de 2017, de <https://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/212/public/212-505-1-PB.pdf>
- Sañudo, L. (2006). "Ética de la investigación cualitativa". *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación.
- Sarramona, J. (2002). *La formación continua laboral*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sarramona, J. (2004). *Las competencias básicas en la Enseñanza Obligatoria*. Barcelona: CEAC Educación.

- Schaefers, C. (2002). Research on Initial Teacher Education in Germany – A Survey of recent Empirical Studies. *Swiss Journal of Educational Research*, 65-90. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de <https://bop.unibe.ch/sjer/article/view/4622/6894>
- Schmal, R., & Ruiz, A. (2008). Una metodología para el diseño de un currículo orientado a las competencias. *Revista Chilena de Ingeniería*, 16, 147-158.
- SEP. (2007). *Programa Sectorial de Educación*. México: Secretaría de Educación.
- SEP. (2009). *Programas de Estudio 2009. Primer grado. Educación básica, Primaria*. Secretaría de Educación Pública (SEP). México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 15 de junio de 2011, de <http://www.siracfc.sep.gob.mx/docs/Catalogo2009/ProgramaPrimerGrado.pdf>
- SEP. (2010). *Planeación didáctica para el desarrollo de competencias en el aula 2010. Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SERCE. (2001). *Segundo estudio regional comparativo y explicativo. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe*.
- Serrano, B. (2011). *Generación de una red socioeducativa inclusiva en la sociedad de la información. Un estudio etnográfico*. Madrid: Universidad Autónoma de.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15, 4-14. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189x015002004?journalCode=edra>
- Shunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Atlacomulco.
- Sierra, R. (1998). *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Madrid: Paraninfo.
- Slavich, G., & Zimbardo, P. (2012). *Transformational Teaching: Theoretical Underpinnings, Basic Principles, and Core Methods*. *Educ. Psychol.*
- Sotomayor, C., & Gysling, J. (2011). Estándares y regulación de calidad de la formación de profesores: discusión del caso chileno desde una perspectiva comparada. *Calidad en la Educación*, 12, 91-129. Recuperado el 14 de agosto de 2018, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652011000200004&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652011000200004&script=sci_arttext&tlng=en)
- Spencer, L. (1993). *Competence and Work*. New York: Wiley and Sons.
- Sperschneider, A. (2001). Doctorado, habilitación y Junior professor. La vía hacia la docencia universitaria en la República Federal de Alemania. *Revista Calidad de la Educación. Consejo Superior de Educación*, 22, 25-48.
- Stake, M. (1995). *Democracia escolar o el programa de la nieve frita. En volver a pensar la educación (Tomo II)*. Madrid: Morata.
- Strauss, A. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia: Universidad de Antioquia.

- Swennen, A. (2012). *Van oppermeesters tot docenten hoger onderwijs: De ontwikkeling van het beroep en de identiteit van lerarenopleiders*. Amsterdam: Proefschrift. Vrije Universiteit Amsterdam. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de <http://dare.ubvu.vu.nl/handle/1871/38045>
- Taylor, S. (1998). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación la búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.
- Tedesco, Juan Carlos, & otros. (2002). *Nuevos tiempos, nuevos docentes*. Buenos Aires: IIPE.
- Tejada, J. (1999 a). Acerca de las competencias profesionales (I). *Revista Herramientas*, 56, 22-42.
- Tejada, J. (1999 b). Acerca de las competencias profesionales (II). *Revista Herramientas*, 56, 20-30.
- Tejada, J. (2002 a). El docente universitario ante los nuevos escenarios: implicaciones para la innovación docente. *Revista Acción Pedagógica Universidad de Los Andes*, 11, 30-42.
- Tejada, J. (2002 b). La formación de formadores. Apuntes para una propuesta de plan de formación. *Educar*, 30, 91-118.
- Tejada, J. (2005). *La formación profesional superior y el EEES. Congreso de formación para el Trabajo*. Madrid, España: Tornapunta Ediciones.
- Tejada, J. (2006). Elementos de convergencia entre la formación profesional y la universidad: implicaciones para la calidad de la formación profesional superior. *Revista de Educación*, 340, 1085-1117. Recuperado el 25 de septiembre de 2016, de <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:bd58db87-6477-4d1d-bc66-4d508fd389b2/re34040-pdf.pdf>
- Tejada, J. (2007). *Programación en clave ECTS. Conferencia en las Jornadas Adaptación de las Universidades al EEES*. Granada, España: Facultad de Derecho de la Universidad de Granada.
- Tejada Díaz, R., & Sánchez del Toro, P. (2009). *La formación basada en competencias en los contextos universitarios*. Holguín, Cuba: Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior Universidad de Holguín. "Oscar LuceroMoya".
- The Global Competitiveness Report 2017–2018*. (16 de febrero de 2018). Obtenido de <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>
- The Global Human Capital Report 2017: Preparing people for the future of work*. (14 de abril de 2018). Obtenido de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Human\\_Capital\\_Report\\_2017.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf)
- The Program Evaluation Standards (1994). Thousand Oaks, California: Joint Committee on Standards for Educational Evaluation.
- Thomas, C, & Hernández, R. (2001). La educación rural: Una proyección hacia las primeras décadas del siglo XXI. *Revista Anales de la Universidad de Chile*, 13, 2-10. Recuperado el 5 de abril de 2018, de <https://revistateoria.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/2531/2449>
- Titone, R. (1986). *El lenguaje en la interacción didáctica*. Narcea: Madrid.
- Tobón, S. (2001). *Competencias en la Educación Superior*. Colombia: ECOE.

- Tobón, S. (2002). *Las competencias en el sistema educativo: de la simplicidad a la complejidad*. Bogotá, Colombia: Ltda.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Talca: Proyecto Mesesup. Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de [http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_basada\\_competicencias.pdf](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competicencias.pdf)
- Tobón, S. (2007). El enfoque de competencias y el diseño curricular. *Acción Pedagógica*, 16, 14-28.
- Tobón, S. (2008 a). *Formación basada en competencias*. Bogotá: ESCOE Ediciones.
- Tobón, S. (2008 a). *Formación basada en competencias. Enfoque complejo*. México: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Tomàs, M. (2001). *Presentación*. Educar.
- Torelló, Ò. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15, 195-211.
- Torra, I., de Corral, I., & otros. (2012). Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 10, 21-56.
- Torres, R. M. (1995). *Formación docente, clave de la reforma educativa*. Santiago de Chile: UNESCO.
- Tuirán, R. (2008). *La educación superior en México*. XXXIX. Mexico: Sesión Ordinaria de la ANUIES, 24.
- Tuirán, R. (2010). *La educación superior en México: avances, rezagos y retos*. Mexico: Sesión Ordinaria de la ANUIES.
- Tuning América Latina*. (2007). Recuperado el 22 de septiembre de 2015, de [http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)
- UANL. (2004). *Formación General Universitaria*. Nuevo León, México: UANL. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://www.uanl.mx/sites/default/files3/formaciongeneral.pdf>
- UANL. (2005). *Formación Integral Universitaria de los Estudiantes de Licenciatura, Profesional Asociado y Técnico Superior Universitario*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Secretaría Académica, Dirección de Estudios de Licenciatura, H. Consejo Universitario. Nuevo León.
- UANL. (2008). *Modelo Académico de la UANL*. Nuevo León, México. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://www.uanl.mx/sites/default/files/dependencias/del/mod-educativo-08-web.pdf>
- UANL. (2010). *Propuesta de Rediseño del Programa Educativo de Ingeniero Mecánico Administrador con base en el Modelo Educativo y del Modelo Académico de Licenciatura de la UANL*. Recuperado el 6 de enero de 2018, de [http://www.fime.uanl.mx/oferta\\_educativa/licenciatura/ESP/401/files/plan.pdf](http://www.fime.uanl.mx/oferta_educativa/licenciatura/ESP/401/files/plan.pdf)

- UANL. (2012). *Visión 2020 Universidad Autónoma de Nuevo León*. Nuevo León, México: UANL. Recuperado el 23 de octubre de 2016, de <http://www.uanl.mx/utillerias/vision2020.pdf>
- UANL. (2015). *Modelo académico de técnico superior universitario, profesional asociado y licenciatura de la UANL. Segunda actualización junio de 2015*. Nuevo Leon: Universidad Autonoma de Nuevo Leon. Recuperado el 24 de enero de 2017, de <http://www.uanl.mx/sites/default/files/dependencias/del/modelo-academico-2015.pdf>
- UANL-FOGU. (2005). *Formación general universitaria*. Nuevo León, México: Secretaría Académica, Dirección de Estudios de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- UE. (2006). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas. Union Europea. Recuperado el 16 de octubre de 2018, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&qid=1539867928889&from=ES>
- UNC, & UCV. (1999). *Colombia y Venezuela, agenda común para el siglo XXI*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia Y Universidad Central De Venezuela.
- UNESCO. (1996). *Informe de la Comisión Delors: La educación encierra un tesoro. Aula XXI*. UNESCO. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)
- UNESCO. (1996). *Recomendación relativa a la Condición del Personal Docente*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 1 de junio de 2016, de [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13084&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13084&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- UNESCO. (1997). *Recomendación relativa a la Condición del Personal Docente de enseñanza superior*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 12 de junio de 2018, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001604/160495s.pdf>
- UNESCO. (1998). *La Educación en el siglo XXI: Visión y acción. Conferencia mundial sobre la educación superior*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (2007 a). *Enfoque por Competencias, Oficina Internacional de Educación*. UNESCO. Recuperado el 12 de agosto de 2017, de <http://www.ibe.unesco.org/es/comunidades/comunidad-de-practicacop/enfoque-por-competencias.html>
- UNESCO. (2007 b). *Fortalecimiento de la educación en las áreas rurales del Istmo Centroamericano*. Costa Rica: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (2012 a). *Las competencias en el desarrollo curricular*. UNESCO. Recuperado el 23 de abril de 2017, de [http://www.ibe.unesco.org/cops/Competencies/Competencias\\_esp.pdf](http://www.ibe.unesco.org/cops/Competencies/Competencias_esp.pdf)
- UNESCO. (2012 b). *Situación Educativa en México*. UNESCO. Recuperado el 12 de agosto de 2017, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/situacion-educativa-mexico-2013.pdf>

- UNESCO. (2015 a). *Declaración de Incheon. Educación 2030. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf>
- UNESCO. (2015 b). *Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial?* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002326/232697s.pdf>
- UNESCO. (2018). *Institute for Statistics, Government expenditure on tertiary education as a percentage of GDP. Bases de datos de UNESCO Institute for Statistics*. Paris: UNESCO. Recuperado el 12 de agosto de 2017, de <http://data.uis.unesco.org>
- Universia. (2013). *Las 10 habilidades y competencias más solicitadas en 2013*. Colombia: Universia España. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de <http://noticias.universia.es/practicas-empleo/noticia/2013/01/17/994359/10-habilidades-competencias-solicitadas-2013.html>
- Universia. (2016). *Las 10 competencias transversales más valoradas por los empleadores*. Colombia: Universia Colombia. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de <https://noticias.universia.net.co/practicas-empleo/noticia/2016/05/11/1139319/10-competencias-transversales-valoradas-empleadores.html>
- UPN. (2001). *Universidad Pedagógica Nacional. Expedición Pedagógica Nacional, t. I, II y III*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Ureña Salazar, M., & Ureña Salazar, L. (2016). Las competencias genéricas en la formación del estudiantado de la enseñanza del inglés en la universidad de costa rica: visión de docentes y estudiantes y su relación con las demandas del sector empleador. *InterSedes*, 1-33. Recuperado el 9 de enero de 2020, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/is/v17n36/2215-2458-is-17-36-00118.pdf>
- Vaccarezza, G., Sanchez, I., & Alvarado, H. (2017). Caracterización de prácticas pedagógicas en carreras de ingeniería civil de universidades de Chile. *Revista Espacios*, 15, 24-30. Recuperado el 12 de mayo de 2018, de <http://revistaespacios.com/a18v39n15/a18v39n15p24.pdf>
- Valcarcel, M. (2003). *La preparación del profesorado universitario español para la convergencia europea en educación superior*. Córdoba.
- Valerio Ureña, G. &. (2017). Perfil del profesor universitario desde la perspectiva del estudiante. *Innovación educativa*, 17, 109-124. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n74/1665-2673-ie-17-74-00109.pdf>
- Van Dijk, T. (2009). "La multidisciplinariedad del análisis crítico del discurso: un alegato en favor de la diversidad". En R. Wodak y M. Meyer, *Métodos de análisis crítico del discurso*. Barcelona: Gedisa.
- Van Kempen, S., Dietze, A., & Coupé, G. (2016). *Het stelsel van lerarenopleidingen*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam. Recuperado el 6 de enero de 2018, de [https://pure.hva.nl/ws/files/4836244/Annette\\_Dietze\\_K2\\_6KempenDietzeCoupe.pdf](https://pure.hva.nl/ws/files/4836244/Annette_Dietze_K2_6KempenDietzeCoupe.pdf)

- Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Revista Electrónica Calidad En La Educación*, 3, 119-139. Recuperado el 22 de julio de 2018, de <https://doi.org/10.22458/caes.v3i1.436>
- Vasilachis, G. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Vicente, P. (1995). *La formación del profesorado como práctica reflexiva*. En L.M. Villar (Coord.), *Un ciclo de enseñanza reflexiva. Estrategia para el diseño curricular (2ª ed.)*. Bilbao: Mensajero.
- Villa, A. P. (2007). *Aprendizaje basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. (E. m. Deusto, Ed.) Bilbao.
- Villa, A., & Poblete, M. (2004). Practicum y evaluación de competencias. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 2, 2-8. Recuperado el 22 de diciembre de 2018, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/567/56780203.pdf>
- Villaruel, V. A. (2017). Competencias Pedagógicas que Caracterizan a un Docente Universitario de Excelencia: Un Estudio de Caso que Incorpora la Perspectiva de Docentes y Estudiantes. *Formación universitaria*, 10, 75-96. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000400008>
- Weinstein, E., & Mayer, E. (1986). *The teaching of learning strategies*. New York: McMillan.
- Williamson, G. (2008). Escuela rural y lof mapu en la Araucanía. *Revista Digital eRural, Educación, Cultura y Desarrollo Rural*, 11, 77-96. Recuperado el 25 de abril de 2016, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/psicop/v11n2/art05.pdf>
- Wilson, S., & Berne, J. (1999). *Teacher Learning and the Acquisition of Professional Knowledge: An Examination of Research on Contemporary Professional Development*. Washington: American Educational Research Association.
- Woods, P. (1986). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona/Madrid: Paidós/MEC.
- World Economic Forum (2016). *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. (2016). Recuperado el 23 de enero de 2018, de The Future of Jobs Report: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)
- Wubbels, T., Creton, H., & Hootmayers, H. (1987). *A school-based teacher education programme*.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 161, 40-46. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de [http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/ObservacionPracticalII/vector2/tarea6/documentos/Zabala\\_Arnau.pdf](http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/ObservacionPracticalII/vector2/tarea6/documentos/Zabala_Arnau.pdf)
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. A. (2004). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. España: Narcea.



Zabalza, M. A. (2009). Ser un profesor universitario hoy, . *La Cuestión Universitaria*, 69-81. Recuperado el 15 de agosto de 2016, de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/>

## Anexos

---

### Anexo 1. Mascota de FIME

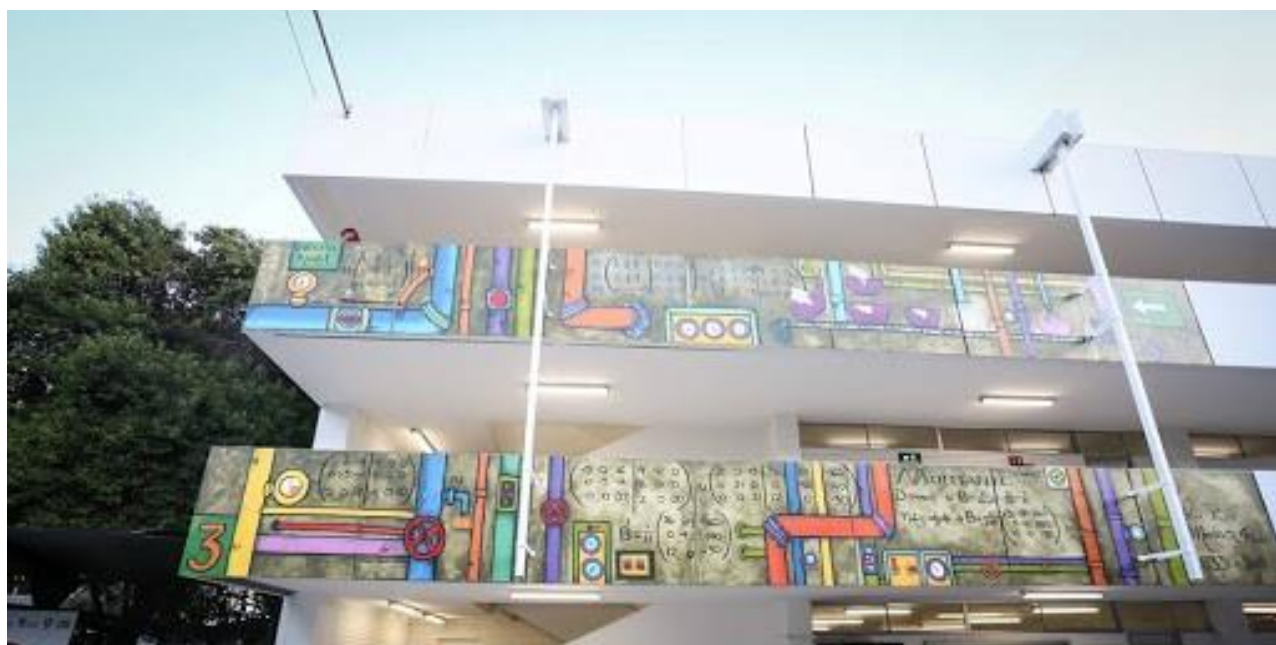


“El Oso” Fuente: FIME (2019)

## Anexo 2. Murales en FIME



Mural "Árbol de la vida" Fuente: FIME (2018)



Mural: "Método Montante" Fuente: FIME (2019)



Mural "Tigre de UANL" Fuente: FIME (2019)



Mural "Oso de FIME" Fuente: FIME (2019)



### Anexo 3. Encuesta para profesores de Física de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Estimado/a profesor/a:

La presente encuesta tiene como objetivo conocer algunas razones de los profesores sobre las competencias genéricas que el estudiantado debe desarrollar en el curso de Física, así como conocer los métodos, técnicas y procedimientos utilizados por usted para el desarrollo de estas. Sus respuestas son confidenciales y se utilizarán específicamente como datos para esta investigación. Serán muy importantes para proponer acciones que permitan un proceso de mejora.

De antemano agradecemos su valiosa colaboración.

#### **Datos personales**

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Años de experiencia como docente: \_\_\_\_\_
3. Nivel de estudios que posee:  
Licenciatura \_\_\_\_\_ Maestría \_\_\_\_\_ Doctorado \_\_\_\_\_
4. Asignaturas que imparte:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Marque el tipo de contrato con el que cuenta:

\_\_\_\_ Horas  
\_\_\_\_ Base  
\_\_\_\_ PTC  
\_\_\_\_ Contrato Exclusivo

6. ¿Ha recibido información especializada como docente?

\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_ No

Si su respuesta es afirmativa o parcialmente, mencione qué tipo:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la formación que ha recibido para la enseñanza de la Física?

\_\_\_\_ Altamente satisfecho  
\_\_\_\_ Muy satisfecho  
\_\_\_\_ Satisfecho  
\_\_\_\_ Poco Satisfecho  
\_\_\_\_ Insatisfecho

8. a) ¿Qué tipo de capacitación ha recibido? (Señale una o varias opciones de capacitaciones que se ajusten a su caso):

\_\_\_\_ Cursos talleres y diplomados de pedagogía y didáctica  
\_\_\_\_ Cursos, talleres y diplomados sobre metodologías específicas  
\_\_\_\_ Cursos, talleres y diplomados relativos al campo de la educación inclusiva universitaria  
\_\_\_\_ No he recibido formación continua en los dos últimos años  
\_\_\_\_ Otros ¿cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) ¿Qué capacitación mencionada con anterioridad considera que le ha sido de mayor utilidad?

9. En su labor docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en los siguientes aspectos? Marque una casilla en cada apartado.

a) Contenido de Física:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

b) Pedagogía de la(s) materia(s) que imparto:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

c) Prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparto:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

d) Introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

### Sobre las competencias genéricas

10. ¿Considera que es importante conocer las competencias genéricas?

☐ Sí ☐ En parte ☐ No

11. ¿Conoce las competencias genéricas que deben desarrollar los estudiantes durante el curso?

☐ Sí ☐ En parte ☐ No

12. A continuación, se muestran diferentes grupos de competencias genéricas y sus respectivas características. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.)

1. Nada importante
2. Poco importante
3. Medianamente importante
4. Bastante importante
5. Muy importante

### Competencias instrumentales

No.	Competencias genéricas instrumentales	Valoración
a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.	

b.	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	
c.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	
d.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	
e.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.	

#### Competencias de interacción social

No.	Competencias genéricas instrumentales	Valoración
a.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.	
b.	Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.	
c.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.	
d.	Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.	
e.	Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	

#### Competencias integradoras

No.	Competencias genéricas instrumentales	Valoración
a.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	
b.	Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.	
c.	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	
d.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	
e.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.	

13. Elija una competencia genérica que debe desarrollar el estudiante de ingeniería en la materia de Física y explique brevemente cómo la trabaja:

---



---



---



---



---

14. ¿Conoce alguna forma o método para evaluar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes? Por favor, explíquelo brevemente:

---



---



---



---



---

**Sobre el uso de las de TIC's para el desarrollo de competencias genéricas**

15. De las siguientes herramientas y aplicaciones seleccione cuáles utiliza con mayor frecuencia para impartir sus clases. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia:

1. Nunca
2. Casi nunca
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	Herramientas tecnológicas	Valoración
a.	Medios electrónicos y redes sociales	
b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)	
c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)	
d.	Bases de datos	
e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)	

16. a) Señale las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado para el desarrollo de competencias genéricas:

---



---



---

b) Por favor, mencione un ejemplo de empleo de herramienta didáctica y su aplicación:

---



---



---

17. a) ¿Diseña actividades en las que se incorporan recursos TIC?

\_\_\_\_\_ Con frecuencia \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca

b) Si contestó Sí o A veces, mencione por favor qué tipo de actividades utiliza:

---



---



---

**Sobre métodos y técnicas de enseñanza**

18. Considera que la Física constituye para los estudiantes una asignatura:

\_\_\_\_\_ Muy fácil

\_\_\_\_\_ Fácil



☐ Medianamente fácil  
☐ Difícil  
☐ Altamente difícil  
¿Por qué?

---

---

---

19. ¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que Ud. emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de sus estudiantes de Física?

☐ Mucho  
☐ Medianamente  
☐ Poco  
☐ Muy poco  
☐ Nada

20. De las siguientes metodologías ¿cuáles son los que más usa para el desarrollo de las competencias genéricas? (Marque con una X todos los que emplee):

☐ Exposición magistral  
☐ Método de proyectos  
☐ Método de casos  
☐ Aprendizaje basado en resolución de problemas  
☐ Combinando teoría con la práctica  
☐ Otros ¿Cuáles?

---

---

---

21. Señale algunas metodologías y tareas que realiza en la impartición de las clases de Física que pudieran fomentar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes:

---

---

22. En caso de no utilizar las anteriores metodologías y/o técnicas señale la razón por la cual no lo hace:

---

---

---

**Sobre la percepción de habilidades, actitudes, valores y conocimientos que debe poseer el profesor ideal**

23. Seleccione en orden de importancia, a su parecer las características que debe tener el “profesor ideal” para lograr una educación de calidad. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia:

1. Nada importante
2. Muy poco importante
3. Poco importante
4. Medianamente importante

## 5. Muy importante

No.	Características del profesor ideal	Valoración
a.	Conocimiento sobre la materia que imparte.	
b.	Conocimiento sobre metodología de enseñanza	
c.	Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, Historia y aspectos Psicológicos)	
d.	Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	
e.	Cultura general	

24. De acuerdo con su percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?

---

---

---

#### Anexo 4. Primer cuestionario aplicado al estudiantado de ingenierías de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Estimado/a estudiante:

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su criterio acerca de diferentes aspectos sobre las competencias genéricas que debes desarrollar en el curso de Física.

Sus respuestas son confidenciales y se utilizarán específicamente como datos para esta investigación. Serán muy importantes para proponer acciones que permitan un proceso de mejora.

De antemano agradecemos su valiosa colaboración.

#### Datos personales

Edad: \_\_\_\_\_

Carrera:

\_\_\_\_\_ IME

\_\_\_\_\_ IMF

\_\_\_\_\_ IMA

\_\_\_\_\_ IMM

\_\_\_\_\_ IAS

\_\_\_\_\_ IAE

\_\_\_\_\_ IEC

\_\_\_\_\_ IMTC

\_\_\_\_\_ IEA

\_\_\_\_\_ ITS

Semestre: \_\_\_\_\_

Curso de Física:

\_\_\_\_\_ Física I

\_\_\_\_\_ Física II

\_\_\_\_\_ Física III

\_\_\_\_\_ Física IV

#### Percepciones generales sobre la preparación del profesor

1. Consideras que la Física constituye para los estudiantes una asignatura:

\_\_\_\_\_ Muy fácil

\_\_\_\_\_ Fácil

\_\_\_\_\_ Medianamente fácil

\_\_\_\_\_ Difícil

\_\_\_\_\_ Altamente difícil

¿Por qué?

---

---

---

2. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física?

\_\_\_\_\_ Altamente satisfecho

\_\_\_\_\_ Muy satisfecho

\_\_\_\_\_ Satisfecho

\_\_\_\_\_ Poco satisfecho

\_\_\_\_\_ Insatisfecho

3. De acuerdo con su percepción como estudiante, ¿hasta qué punto su profesor (a) está preparado en los siguientes aspectos? Marca la opción que considere adecuada.

e) Contenido de Física:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

f) Prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparte:

- ☐ Muy preparado  
☐ Bastante preparado  
☐ Medianamente preparado  
☐ Algo preparado  
☐ Nada Preparado

g) Introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes:

- ☐ Siempre  
☐ Casi siempre  
☐ A veces  
☐ Casi nunca  
☐ Nunca

### Sobre las competencias genéricas

4. ¿Conoces las competencias genéricas que debes desarrollar durante los cursos de Física?  
☐ Sí      ☐ En parte      ☐ No

5. ¿Consideras que es importante para ti conocer las competencias genéricas?  
☐ Sí      ☐ En parte      ☐ No

6. A continuación se muestra un grupo de competencias genéricas instrumentales. Señala para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería.

1. Nada importante
2. Poco importante
3. Medianamente importante
4. Bastante importante
5. Muy importante

No.	Competencias genéricas instrumentales	1	2	3	4	5
a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.					
b.	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.					
c.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.					
d.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.					
e.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.					

7. Del siguiente grupo de competencias genéricas de interacción social que se muestra a continuación, señala el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería.

1. Nada importante
2. Poco importante

3. Medianamente importante
4. Bastante importante
5. Muy importante

No.	Competencias genéricas de interacción social	1	2	3	4	5
a.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.					
b.	Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.					
c.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.					
d.	Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.					
e.	Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.					

8. Del grupo de competencias genéricas integradoras relacionadas a continuación, señala para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería.

1. Nada importante
2. Poco importante
3. Medianamente importante
4. Bastante importante
5. Muy importante

No.	Competencias genéricas integradoras	1	2	3	4	5
a.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.					
b.	Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.					
c.	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.					
d.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.					
e.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.					

#### **Sobre el uso de las de TIC's para el desarrollo de competencias genéricas**

9. De las siguientes herramientas y aplicaciones selecciona cuáles utiliza su profesor (a) con mayor frecuencia para impartir sus clases.

1. Nunca
2. Casi nunca
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5
a.	Medios electrónicos y redes sociales					

b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)					
c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)					
d.	Bases de datos					
e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)					
f.	Otros					

Si tu respuesta fue otros, ¿cuáles?

---



---



---

10. Señala las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado tu profesor (a) para el desarrollo de competencias genéricas en las clases de Física:

---

11. A continuación, se muestra un listado de herramientas didácticas. Selecciona cuáles utiliza tu profesor(a) con más frecuencia para impartir la asignatura.

No.	Herramientas didácticas	1	2	3	4	5
a.	Foros					
b.	Mensajería electrónica					
c.	Blogs					
d.	Chats					
e.	Clase virtual					
f.	Glosario interactivo					
g.	Contenidos digitales					
h.	Videoconferencia					
i.	Talleres presenciales					
j.	Otros					

12. a) ¿El profesor (a) realiza actividades en las que se incorporan recursos de tecnología de información y la comunicación (TIC's)?

\_\_\_\_ Con frecuencia \_\_\_\_ A veces \_\_\_\_ Nunca

b) Si contestó Sí o A veces, mencione qué tipo de actividades utiliza:

---



---

13. ¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que tu profesor (a) emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de los estudiantes de Física?

\_\_\_\_ Mucho

- ☐ Medianamente  
☐ Poco  
☐ Muy poco  
☐ Nada

14. De las siguientes variantes metodológicas ¿cuáles son los que más usa tu profesor(a) para el desarrollo de las competencias genéricas? (Marque con una X las 5 más usadas):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Exposición magistral                          | <input type="checkbox"/> Dinámicas de grupo |
| <input type="checkbox"/> Método de proyectos                           | <input type="checkbox"/> Talleres           |
| <input type="checkbox"/> Método de casos                               | <input type="checkbox"/> Clases prácticas   |
| <input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en resolución de problemas | <input type="checkbox"/> Seminarios         |
| <input type="checkbox"/> Combinando teoría con la práctica             | <input type="checkbox"/> Otros              |

Si tu respuesta fue otros. Mencione ¿cuáles?

---



---



---

#### Percepciones sobre el profesor ideal

15. Selecciona en orden de importancia, a tu parecer las características que debe tener el “profesor ideal” para lograr una educación de calidad.

1. Nada importante
2. Muy poco importante
3. Poco importante
4. Medianamente importante
5. Muy importante

No.	Características del profesor ideal	1	2	3	4	5
a.	Posee conocimientos sobre la materia que imparte.					
b.	Posee conocimientos sobre metodología de enseñanza					
c.	Conocimientos sobre pedagogía y didáctica (técnicas, medios de enseñanza, métodos de aprendizaje, etc.).					
d.	Aplica adecuadamente la tecnología (recursos TIC y de otro tipo)					
e.	Posee conocimientos de cultura general					
f.	Demuestra respeto por sus estudiantes					
g.	Asiste puntualmente a sus clases					
h.	Promueve la participación de los estudiantes					
i.	Utiliza metodologías que facilitan la comprensión de los temas					
j.	Se mantiene actualizado sobre el contenido del programa					
k.	Es honesto					
l.	Toma en cuenta las particularidades de los estudiantes					
m.	Utiliza diversos medios para mejor comprensión de los temas					

n.	Se comporta correctamente					
ñ.	Hace un buen manejo del tiempo de la clase					
o.	Logra la motivación del grupo					
p.	Evalúa en correspondencia con la manera de conducir el aprendizaje de los estudiantes					
q.	Promueve la discusión y búsqueda de información sobre los diferentes temas					

16. De acuerdo con tu percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?

---



---

17. ¿Qué recomendarías al docente para un mejor desarrollo de las competencias genéricas en las clases de Física?

18. Si tuvieras que tomar otro curso de Física ¿te gustaría que lo impartiera el mismo profesor?

\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_ No

¿Porqué?

---



---

19. De acuerdo con tu percepción, indica el nivel de satisfacción respecto a la asignatura de Física que estás cursando

1. Nada satisfecho
2. Muy poco satisfecho
3. Poco satisfecho
4. Medianamente satisfecho
5. Muy satisfecho

No.	Aspectos para evaluar de la asignatura	1	2	3	4	5
a.	Conocimiento de los objetivos de la asignatura					
b.	Comprensión del contenido de la asignatura					
c.	Importancia de la asignatura para mi carrera					
d.	Las horas a la semana dedicadas a la asignatura					
	Las formas y métodos que usa el profesor en clases					
	Las técnicas que usa el profesor para orientar actividades extractases					
e.	Las actividades fundamentales desarrolladas en clases					
f.	Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura					



20. Menciona algunas sugerencias para mejorar el curso en general y el desarrollo de las competencias genéricas en particular.

---

---

**Autoevaluación**

21. Asisto puntualmente a clase

\_\_\_\_ sí \_\_\_\_ a veces \_\_\_\_ no

¿Por qué?

- 
22. Entrego puntualmente las actividades que deja mi profesor (a)

\_\_\_\_ sí \_\_\_\_ a veces \_\_\_\_ nunca

¿Por qué?

- 
23. Reviso fuentes bibliográficas relacionadas con la materia

\_\_\_\_ sí \_\_\_\_ a veces \_\_\_\_ nunca

¿Por qué?

- 
24. herramientas de información y la comunicación (TIC's) frecuentemente para hacer las actividades orientadas por el profesor

\_\_\_\_ sí \_\_\_\_ a veces \_\_\_\_ nunca

¿Por qué?

- 
25. Dedico tiempo extra-clase para estudiar los temas tratados en la asignatura

\_\_\_\_ sí \_\_\_\_ a veces \_\_\_\_ nunca

¿Por qué?

- 
25. En cuanto a las clases de Física me valoro como:

\_\_\_\_ Excelente \_\_\_\_ muy bueno \_\_\_\_ bueno \_\_\_\_ regular \_\_\_\_ malo

¿Por qué?

---

## Anexo 5. Instrumento de validación de cuestionario, para la validación de los expertos instrumento docentes final 2

Estimado profesor:

Estamos desarrollando una investigación sobre el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería. Para ello se requiere validar la encuesta que será aplicada a los docentes. Usted ha sido seleccionado como experto para evaluar la misma por su formación, experiencia y resultados satisfactorios como docente.

A continuación, aparece cada una de las preguntas al lado izquierdo y en el lado derecho los aspectos a evaluar. Marque con una “x” de acuerdo con su criterio lo que aplica a cada caso.

Su colaboración es de gran importancia para esta investigación.

De antemano gracias.

Tema	Pregunta	Grado de pertinencia					Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)
		Nada				Mucho	1 (-)	2	3	4(+)				
		1	2	3	4	5								
Datos de capacitación	1. ¿Ha recibido información especializada como docente?													
	2. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la formación que ha recibido para la enseñanza de la Física?													
	3. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido? ¿Qué capacitación mencionada con anterioridad considera que le ha sido de mayor utilidad?													
	4. En su labor docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en los siguientes aspectos? Contenido de Física: ____ Muy preparado ____ Bastante preparado ____ Medianamente preparado ____ Algo preparado ____ Nada Preparado Pedagogía de la(s) materia(s) que imparto: ____ Muy preparado													

	<div><div><div><div><div></div><div>Bastante preparado</div></div><div><div></div><div>Medianamente preparado</div></div><div><div></div><div>Algo preparado</div></div><div><div></div><div>Nada Preparado</div></div></div><div>Prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparto:</div><div><div><div></div><div>Muy preparado</div></div><div><div></div><div>Bastante preparado</div></div><div><div></div><div>Medianamente preparado</div></div><div><div></div><div>Algo preparado</div></div><div><div></div><div>Nada Preparado</div></div></div><div>Introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes:</div><div><div><div></div><div>Muy preparado</div></div><div><div></div><div>Bastante preparado</div></div><div><div></div><div>Medianamente preparado</div></div><div><div></div><div>Algo preparado</div></div><div><div></div><div>Nada Preparado</div></div></div></div></div>																										
Sobre las competencias genéricas	5. ¿Considera que es importante conocer las competencias genéricas? <div><div></div> Sí <div></div> En parte <div></div> No</div>																										
	6. ¿Conoce las competencias genéricas que deben desarrollar los estudiantes durante el curso? <div><div></div> Sí <div></div> En parte <div></div> No</div>																										
	7. A continuación se muestra el grupo de competencias genéricas instrumentales. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.) 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante																										
	<table><tr><th>No.</th><th>Competencias genéricas instrumentales</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>a.</td><td>Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	No.	Competencias genéricas instrumentales	1	2	3	4	5	a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.																	
No.	Competencias genéricas instrumentales	1	2	3	4	5																					
a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.																										

	b.	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.																
	c.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.																
	d.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.																
	e.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.																
8. A continuación se muestra el grupo de competencias genéricas de interacción social. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.) 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante																		
<b>N</b>	<b>Competencias genéricas de interacción social</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>												
a.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.																	
b.	Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.																	
c.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.																	

[illegible]

	10. Elija una competencia genérica que debe desarrollar el estudiante de ingeniería en la materia de Física y explique brevemente cómo la trabaja:													
	11. ¿Conoce alguna forma o método para evaluar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes? Por favor, explíquelo brevemente:													

Tema	Pregunta	Grado de pertinencia					Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)																																								
		Nad a					Muc ho	1 (-)	2	3					4(+)																																							
		1	2	3	4	5																																																
Sobre el uso de las de TIC's para el desarrollo de competencias s genéricas	12. De las siguientes herramientas y aplicaciones seleccione cuáles utiliza con mayor frecuencia para impartir sus clases. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia: 1.Nunca 2. Casi nunca 3. A veces 4. Casi siempre 5. Siempre																																																					
	<table><tr><th>N o.</th><th>Herramientas tecnológicas</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>a.</td><td>Medios electrónicos y redes sociales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>b.</td><td>Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>c.</td><td>Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>d.</td><td>Bases de datos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>e.</td><td>Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	N o.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5	a.	Medios electrónicos y redes sociales						b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)						c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)						d.	Bases de datos						e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)																
	N o.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5																																															
	a.	Medios electrónicos y redes sociales																																																				
	b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)																																																				
	c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)																																																				
	d.	Bases de datos																																																				
e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)																																																					
13. a) Señale las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado para el desarrollo de competencias genéricas: b) Por favor, mencione un ejemplo de empleo de herramienta didáctica y su aplicación:																																																						



Tema	Pregunta	Grado de pertinencia					Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)																																								
		Nad a				Muc ho	1 (-)	2	3	4(+)																																												
		1	2	3	4	5																																																
Sobre la percepción de habilidades, actitudes, valores y conocimientos que debe poseer el profesor ideal	20. Seleccione en orden de importancia, a su parecer las características que debe tener el "profesor ideal" para lograr una educación de calidad. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia: 1. Nada importante 2. Muy poco importante 3. Poco importante 4. Medianamente importante 5. Muy importante																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N o</th><th>Características del profesor ideal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td><td>Conocimiento sobre la materia que imparte.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>b</td><td>Conocimiento sobre metodología de enseñanza</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>c</td><td>Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, Historia y aspectos Psicológicos)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>d</td><td>Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>e</td><td>Cultura general</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N o	Características del profesor ideal	1	2	3	4	5	a	Conocimiento sobre la materia que imparte.						b	Conocimiento sobre metodología de enseñanza						c	Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, Historia y aspectos Psicológicos)						d	Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)						e	Cultura general																
N o	Características del profesor ideal	1	2	3	4	5																																																
a	Conocimiento sobre la materia que imparte.																																																					
b	Conocimiento sobre metodología de enseñanza																																																					
c	Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, Historia y aspectos Psicológicos)																																																					
d	Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)																																																					
e	Cultura general																																																					
	21. De acuerdo con su percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?																																																					



## Anexo 6. Validación de expertos primer instrumento estudiantes

Estimado profesor:

Estamos desarrollando una investigación sobre el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería. Para ello se requiere validar la encuesta que será aplicada a los docentes. Usted ha sido seleccionado como experto para evaluar la misma por su formación, experiencia y resultados satisfactorios como docente.

A continuación, aparece cada una de las preguntas al lado izquierdo y en el lado derecho los aspectos a evaluar. Marque con una “x” de acuerdo con su criterio lo que aplica a cada caso. **No hay que contestar la encuesta, solamente evaluarla.** Su colaboración es de gran importancia para esta investigación.

De antemano gracias.

Tema	Pregunta	Grado de pertinencia					Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)
		Na				Mucho	1 (-)	2	3	4(+)				
		da	1	2	3	4	5							
Percepciones generales sobre la preparación del profesor	1. Consideras que la Física constituye para los estudiantes una asignatura: <input type="checkbox"/> Muy fácil <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medianamente fácil <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Altamente difícil ¿Por qué?													
	2. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física? <input type="checkbox"/> Altamente satisfecho <input type="checkbox"/> Muy satisfecho <input type="checkbox"/> Satisfecho <input type="checkbox"/> Poco satisfecho <input type="checkbox"/> Insatisfecho													
	3. De acuerdo con su percepción como estudiante, ¿hasta qué punto su profesor (a) está preparado en los siguientes aspectos? Marca la opción que considere adecuada. h) Contenido de Física: <input type="checkbox"/> Muy preparado													

[illegible]



[illegible]

Tema	Pregunta	Grado de pertinencia			Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)
		Nada		Mucho	1 (-)	2	3	4(+)				

		1	2	3	4	5							
Sobre el uso de las de TIC's para el desarrollo de competencias genéricas	<b>9. De las siguientes herramientas y aplicaciones selecciona cuáles utiliza su profesor (a) con mayor frecuencia para impartir sus clases.</b> 1. Nunca 2. Casi nunca 3. A veces 4. Casi siempre 5. Siempre												
	No.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5						
	a.	Medios electrónicos y redes sociales											
	b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)											
	c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)											
	d.	Bases de datos											
	e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)											
	f.	Otros											
Si tu respuesta fue otros, ¿cuáles?													
10. Señala las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado tu profesor (a) para el desarrollo de competencias genéricas en las clases de Física:													

<b>11. A continuación se muestra un listado de herramientas didácticas. Selecciona cuáles utiliza tu profesor(a) con más frecuencia para impartir la asignatura</b>																			
<b>No.</b>	<b>Herramientas didácticas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>													
a.	Foros																		
b.	Mensajería electrónica																		
c.	Blogs																		
d.	Chats																		
e.	Clase virtual																		
f.	Glosario interactivo																		
g.	Contenidos digitales																		
h.	Videoconferencia																		
i.	Talleres presenciales																		
j.	Otros																		
<b>12. a) ¿El profesor (a) realiza actividades en las que se incorporan recursos de tecnología de información y la comunicación (TIC's)?</b> ____ Con frecuencia      ____ A veces ____ Nunca																			
<b>b) Si contestó Sí o A veces, mencione qué tipo de actividades utiliza:</b>																			
<b>13. ¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que tu profesor (a) emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de los estudiantes de Física?</b> ____ Mucho ____ Medianamente ____ Poco ____ Muy poco																			

	<p>___ Nada</p>															
	<p>14. De las siguientes variantes metodológicas ¿cuáles son los que más usa tu profesor(a) para el desarrollo de las competencias genéricas? (Marque con una X las 5 más usadas):</p> <p>___ Exposición magistral      ___ Dinámicas de grupo</p> <p>___ Método de proyectos      ___ Talleres</p> <p>___ Método de casos      ___ Clases prácticas</p> <p>___ Aprendizaje basado en resolución de problemas      ___ Seminarios</p> <p>___ Combinando teoría con la práctica      ___ Otros</p> <p>Si tu respuesta fue otros. Mencione ¿cuáles?</p>															
Tema	Pregunta	Grado de pertinencia				Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)			
		Nada				Mucho										
		1	2	3	4	5	1 (-)	2	3	4(+)						
Percepciones sobre el profesor ideal	<p>15. Selecciona en orden de importancia, a tu parecer las características que debe tener el "profesor ideal" para lograr una educación de calidad.</p> <p>1. Nada importante</p> <p>2. Muy poco importante</p> <p>3. Poco importante</p> <p>4. Medianamente importante</p> <p>5. Muy importante</p>															

No.	Características del profesor ideal	1	2	3	4	5													
a.	Posee conocimientos sobre la materia que imparte.																		
b.	Posee conocimientos sobre metodología de enseñanza																		
c.	Conocimientos sobre pedagogía y didáctica (técnicas, medios de enseñanza, métodos de aprendizaje, etc.).																		
d.	Aplica adecuadamente la tecnología (recursos TIC y de otro tipo)																		
e.	Posee conocimientos de cultura general																		
f.	Demuestra respeto por sus estudiantes																		
g.	Asiste puntualmente a sus clases																		
h.	Promueve la participación de los estudiantes																		
i.	Utiliza metodologías que facilitan la comprensión de los temas																		
j.	Se mantiene actualizado sobre el contenido del programa																		
k.	Es honesto																		
l.	Toma en cuenta las																		



		particularidades de los estudiantes																
m.	Utiliza diversos medios para mejor comprensión de los temas																	
n.	Se comporta correctamente																	
ñ.	Hace un buen manejo del tiempo de la clase																	
o.	Logra la motivación del grupo																	
p.	Evalúa en correspondencia con la manera de conducir el aprendizaje de los estudiantes																	
q.	Promueve la discusión y búsqueda de información sobre los diferentes temas																	
16. De acuerdo con tu percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?																		
17. ¿Qué recomendarías al docente para un mejor desarrollo de las competencias genéricas en las clases de Física?																		
18. Si tuvieras que tomar otro curso de Física ¿te gustaría que lo impartiera el mismo profesor? ____ Sí    ____ No																		
¿Porqué?																		

19. De acuerdo con tu percepción, indica el nivel de satisfacción respecto a la asignatura de Física que estás cursando

1. Nada satisfecho
2. Muy poco satisfecho
3. Poco satisfecho
4. Medianamente satisfecho
5. Muy satisfecho

No.	Aspectos para evaluar de la asignatura	1	2	3	4	5
a.	Conocimiento de los objetivos de la asignatura					
b.	Comprensión del contenido de la asignatura					
c.	Importancia de la asignatura para mi carrera					
d.	Las horas a la semana dedicadas a la asignatura					
e.	Las formas y métodos que usa el profesor en clases					
f.	Las técnicas que usa el profesor para orientar actividades extractases					
g.	Las actividades fundamentales desarrolladas en clases					
h.	Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura					

20. Menciona algunas sugerencias para mejorar el curso en general y el desarrollo de las competencias genéricas en particular.

Tema	Pregunta	Grado de pertinencia					Importancia				Aceptar	Modificar	Rechazar	Observaciones y/o sugerencias Formulación alternativa del ítem (en su caso)				
		Nada					Mucho											
		1	2	3	4	5	1 (-)	2	3	4(+)								
Autoevaluación	21. Asisto puntualmente a clase ____ sí ____ a veces ____ no ¿Por qué?																	
	22. Entrego puntualmente las actividades que deja mi profesor (a) ____ sí ____ a veces ____ nunca ¿Por qué?																	
	23. Reviso fuentes bibliográficas relacionadas con la materia ____ sí ____ a veces ____ nunca ¿Por qué?																	
	24. Utilizo herramientas de información y la comunicación (TIC's) frecuentemente para hacer las actividades orientadas por el profesor ____ sí ____ a veces ____ nunca ¿Por qué?																	
	25. Dedico tiempo extra-clase para estudiar los temas tratados en la asignatura ____ sí ____ a veces ____ nunca ¿Por qué?																	
	26. En cuanto a las clases de Física me valoro como: ____ Excelente ____ muy bueno ____ bueno ____ regular ____ malo ¿Por qué?																	

## Anexo 7. Validación (ítem por ítem) instrumento estudiantes final

Estimado profesor:

Estamos desarrollando una investigación sobre el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería. Para ello se requiere validar la encuesta que será aplicada a los docentes. Usted ha sido seleccionado como experto para evaluar la misma por su formación, experiencia y resultados satisfactorios como docente.

A continuación, aparece cada una de las preguntas al lado izquierdo y en el lado derecho los aspectos a evaluar. Marque con una “x” de acuerdo con su criterio lo que aplica a cada caso. **No hay que contestar la encuesta, solamente evaluarla.**

Su colaboración es de gran importancia para esta investigación.

De antemano gracias.

ITEMS	Grado de acuerdo	Nivel de Claridad	Nivel de pertinencia
1. Consideras que la Física constituye para los estudiantes una asignatura: <input type="checkbox"/> Muy fácil <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medianamente fácil <input type="checkbox"/> Díficil <input type="checkbox"/> Altamente difícil ¿Por qué <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente
2. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física? <input type="checkbox"/> Altamente satisfecho <input type="checkbox"/> Muy satisfecho <input type="checkbox"/> Satisfecho <input type="checkbox"/> Poco satisfecho <input type="checkbox"/> Insatisfecho <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente
3. De acuerdo con su percepción como estudiante, ¿hasta qué punto su profesor (a) está preparado en los siguientes aspectos? Marca la opción que considere adecuada. k) Contenido de Física: <input type="checkbox"/> Muy preparado <input type="checkbox"/> Bastante preparado <input type="checkbox"/> Medianamente preparado	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente

<input type="checkbox"/> Algo preparado <input type="checkbox"/> Nada Preparado l) Prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparte: <input type="checkbox"/> Muy preparado <input type="checkbox"/> Bastante preparado <input type="checkbox"/> Medianamente preparado <input type="checkbox"/> Algo preparado <input type="checkbox"/> Nada Preparado m) Introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes: <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Casi nunca <input type="checkbox"/> Nunca  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									<input type="checkbox"/> Poco pertinente
4. ¿Conoces las competencias genéricas que debes desarrollar durante los cursos de Física? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> En parte <input type="checkbox"/> No  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente  <input type="checkbox"/> Pertinente  <input type="checkbox"/> Poco pertinente
5. ¿Consideras que es importante para ti conocer las competencias genéricas? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> En parte <input type="checkbox"/> No  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente  <input type="checkbox"/> Pertinente  <input type="checkbox"/> Poco pertinente
6. A continuación se muestra un grupo de competencias genéricas instrumentales. Señala para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería. 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente  <input type="checkbox"/> Pertinente  <input type="checkbox"/> Poco pertinente
No.	Competencias genéricas instrumentales	1	2	3	4	5			

a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.								
b.	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.								
c.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.								
d.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.								
e.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.								
Observaciones/Formulación alternativa									

7. Del siguiente grupo de competencias genéricas de interacción social que se muestra a continuación, señala el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería. 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante												
No.	Competencias genéricas de interacción social	1	2	3	4	5						
a.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.											
b.	Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.											
c.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.											
d.	Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.											
e.	Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.											
Observaciones/Formulación alternativa												

8. Del grupo de competencias genéricas integradoras relacionadas a continuación, señala para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que tiene para un profesional en el área de la ingeniería.

1. Nada importante
2. Poco importante
3. Medianamente importante
4. Bastante importante
5. Muy importante

No.	Competencias genéricas integradoras	1	2	3	4	5
a.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.					
b.	Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.					
c.	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.					
d.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.					
e.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.					

Observaciones/Formulación alternativa

1 2 3 4 5

1 2 3 4  
5

\_\_\_Muy  
pertinente

\_\_\_Pertinente

\_\_\_Poco  
pertinente

9. De las siguientes herramientas y aplicaciones selecciona cuáles utiliza su profesor (a) con mayor frecuencia para impartir sus clases.

1. Nunca
2. Casi nunca
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5
a.	Medios electrónicos y redes sociales					
b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)					
c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)					
d.	Bases de datos					
e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)					
f.	Otros					

1 2 3 4 5

1 2 3 4  
5

\_\_\_Muy  
pertinente

\_\_\_Pertinente

\_\_\_Poco  
pertinente

<p><b>Si tu respuesta fue otros, ¿cuáles?</b></p>  <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>																																																																																
<p>10. Señala las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado tu profesor (a) para el desarrollo de competencias genéricas en las clases de Física:</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente																																																																													
<p>11. A continuación se muestra un listado de herramientas didácticas. Selecciona cuáles utiliza tu profesor(a) con más frecuencia para impartir la asignatura</p> <table border="1" data-bbox="361 678 1129 1250"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Herramientas didácticas</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>a.</td><td>Foros</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b.</td><td>Mensajería electrónica</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>c.</td><td>Blogs</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>d.</td><td>Chats</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>e.</td><td>Clase virtual</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>f.</td><td>Glosario interactivo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>g.</td><td>Contenidos digitales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>h.</td><td>Videoconferencia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>i.</td><td>Talleres presenciales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>j.</td><td>Otros</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	No.	Herramientas didácticas	1	2	3	4	5	a.	Foros						b.	Mensajería electrónica						c.	Blogs						d.	Chats						e.	Clase virtual						f.	Glosario interactivo						g.	Contenidos digitales						h.	Videoconferencia						i.	Talleres presenciales						j.	Otros						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
No.	Herramientas didácticas	1	2	3	4	5																																																																										
a.	Foros																																																																															
b.	Mensajería electrónica																																																																															
c.	Blogs																																																																															
d.	Chats																																																																															
e.	Clase virtual																																																																															
f.	Glosario interactivo																																																																															
g.	Contenidos digitales																																																																															
h.	Videoconferencia																																																																															
i.	Talleres presenciales																																																																															
j.	Otros																																																																															



<p>12. a) ¿El profesor (a) realiza actividades en las que se incorporan recursos de tecnología de información y la comunicación (TIC's)?        ____ Con frecuencia      ____ A veces      ____ Nunca        b) Si contestó Sí o A veces, mencione ¿qué tipo de actividades utiliza</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>____Muy pertinente        ____Pertinente        ____Poco pertinente</p>										
<p>13. ¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que tu profesor (a) emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de los estudiantes de Física?        ____ Mucho        ____ Medianamente        ____ Poco        ____ Muy poco        ____ Nada</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>____Muy pertinente        ____Pertinente        ____Poco pertinente</p>										
<p>14. De las siguientes variantes metodológicas ¿cuáles son los que más usa tu profesor(a) para el desarrollo de las competencias genéricas? (Marque con una X las 5 más usadas):</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>____ Exposición magistral</td> <td>____ Dinámicas de grupo</td> </tr> <tr> <td>____ Método de proyectos</td> <td>____ Talleres</td> </tr> <tr> <td>____ Método de casos</td> <td>____ Clases prácticas</td> </tr> <tr> <td>____ Aprendizaje basado en resolución de problemas</td> <td>____ Seminarios</td> </tr> <tr> <td>____ Combinando teoría con la práctica</td> <td>____ Otros</td> </tr> </table> <p>Si tu respuesta fue otros. Mencione ¿cuáles?</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	____ Exposición magistral	____ Dinámicas de grupo	____ Método de proyectos	____ Talleres	____ Método de casos	____ Clases prácticas	____ Aprendizaje basado en resolución de problemas	____ Seminarios	____ Combinando teoría con la práctica	____ Otros	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>____Muy pertinente        ____Pertinente        ____Poco pertinente</p>
____ Exposición magistral	____ Dinámicas de grupo												
____ Método de proyectos	____ Talleres												
____ Método de casos	____ Clases prácticas												
____ Aprendizaje basado en resolución de problemas	____ Seminarios												
____ Combinando teoría con la práctica	____ Otros												
<p>15. Selecciona en orden de importancia, a tu parecer las características que debe tener el "profesor ideal" para lograr una educación de calidad.</p> <p>1. Nada importante        2. Muy poco importante        3. Poco importante        4. Medianamente importante        5. Muy importante</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>____Muy pertinente        ____Pertinente        ____Poco pertinente</p>										

No.	Características del profesor ideal	1	2	3	4	5				
a.	Posee conocimientos sobre la materia que imparte.									
b.	Posee conocimientos sobre metodología de enseñanza									
c.	Conocimientos sobre pedagogía y didáctica (técnicas, medios de enseñanza, métodos de aprendizaje, etc.).									
d.	Aplica adecuadamente la tecnología (recursos TIC y de otro tipo)									
e.	Posee conocimientos de cultura general									
f.	Demuestra respeto por sus estudiantes									
g.	Asiste puntualmente a sus clases									
h.	Promueve la participación de los estudiantes									
i.	Utiliza metodologías que facilitan la comprensión de los temas									
j.	Se mantiene actualizado sobre el contenido del programa									
k.	Es honesto									
l.	Toma en cuenta las particularidades de los estudiantes									
m.	Utiliza diversos medios para mejor comprensión de los temas									
n.	Se comporta correctamente									
ñ.	Hace un buen manejo del tiempo de la clase									
o.	Logra la motivación del grupo									
p.	Evalúa en correspondencia con la manera de conducir el aprendizaje de los estudiantes									
q.	Promueve la discusión y búsqueda de información sobre los diferentes temas									
Observaciones/Formulación alternativa										

16. De acuerdo con tu percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente																																																								
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>																																																																	
17. ¿Qué recomendarías al docente para un mejor desarrollo de las competencias genéricas en las clases de Física?							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente																																																								
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>																																																																	
18. Si tuvieras que tomar otro curso de Física ¿te gustaría que lo impartiera el mismo profesor? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No  ¿Porqué?							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente																																																								
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>																																																																	
19. De acuerdo con tu percepción, indica el nivel de satisfacción respecto a la asignatura de Física que estás cursando  1. Nada satisfecho 2. Muy poco satisfecho 3. Poco satisfecho 4. Medianamente satisfecho 5. Muy satisfecho							1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Aspectos a evaluar de la asignatura</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td> <td>Conocimiento de los objetivos de la asignatura</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Comprensión del contenido de la asignatura</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Importancia de la asignatura para mi carrera</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Las horas a la semana dedicadas a la asignatura</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>e.</td> <td>Las formas y métodos que usa el profesor en clases</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>f.</td> <td>Las técnicas que usa el profesor para orientar actividades extra-clase</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>g.</td> <td>Las actividades fundamentales desarrolladas en clases</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>										No.	Aspectos a evaluar de la asignatura	1	2	3	4	5	a.	Conocimiento de los objetivos de la asignatura						b.	Comprensión del contenido de la asignatura						c.	Importancia de la asignatura para mi carrera						d.	Las horas a la semana dedicadas a la asignatura						e.	Las formas y métodos que usa el profesor en clases						f.	Las técnicas que usa el profesor para orientar actividades extra-clase						g.	Las actividades fundamentales desarrolladas en clases					
No.	Aspectos a evaluar de la asignatura	1	2	3	4	5																																																											
a.	Conocimiento de los objetivos de la asignatura																																																																
b.	Comprensión del contenido de la asignatura																																																																
c.	Importancia de la asignatura para mi carrera																																																																
d.	Las horas a la semana dedicadas a la asignatura																																																																
e.	Las formas y métodos que usa el profesor en clases																																																																
f.	Las técnicas que usa el profesor para orientar actividades extra-clase																																																																
g.	Las actividades fundamentales desarrolladas en clases																																																																

h.	Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura										
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>											
20. Menciona algunas sugerencias para mejorar el curso en general y el desarrollo de las competencias genéricas en particular.  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
21. Asisto puntualmente a clase ___ sí ___ a veces ___ no ¿Por qué?  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
22. Entrego puntualmente las actividades que deja mi profesor (a) ___ sí ___ a veces ___ nunca ¿Por qué?  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
23. Reviso fuentes bibliográficas relacionadas con la materia ___ sí ___ a veces ___ nunca ¿Por qué?  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
24. Utilizo herramientas de información y la comunicación (TIC's) frecuentemente para hacer las actividades orientadas por el profesor ___ sí ___ a veces ___ nunca ¿Por qué?  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>									1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente

25. Dedico tiempo extra-clase para estudiar los temas tratados en la asignatura ____ sí ____ a veces ____ nunca ¿Por qué? <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	____ Muy pertinente ____ Pertinente ____ Poco pertinente
26. En cuanto a las clases de Física me valoro como: ____ Excelente ____ muy bueno ____ bueno ____ regular ____ malo ¿Por qué? <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	____ Muy pertinente ____ Pertinente ____ Poco pertinente

## Anexo 8. Validación (ítem por ítem) primer instrumento profesores

Estimado profesor:

Estamos desarrollando una investigación sobre el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería. Para ello se requiere validar la encuesta que será aplicada a los docentes. Usted ha sido seleccionado como experto para evaluar la misma por su formación, experiencia y resultados satisfactorios como docente.

A continuación, aparece cada una de las preguntas al lado izquierdo y en el lado derecho los aspectos a evaluar. Marque con una “x” de acuerdo con su criterio lo que aplica a cada caso.

Su colaboración es de gran importancia para esta investigación.

De antemano gracias.

ITEMS	Grado de acuerdo	Nivel de Claridad	Nivel de pertinencia
25. ¿Ha recibido información especializada como docente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> No Si su respuesta es afirmativa o parcialmente, mencione qué tipo:  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente
2. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la formación que ha recibido para la enseñanza de la Física? <input type="checkbox"/> Altamente satisfecho <input type="checkbox"/> Muy satisfecho <input type="checkbox"/> Satisfecho <input type="checkbox"/> Poco Satisfecho <input type="checkbox"/> Insatisfecho  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente
3. a) ¿Qué tipo de capacitación ha recibido? (Señale una o varias opciones de capacitaciones que se ajusten a su caso): <input type="checkbox"/> Cursos talleres y diplomados de pedagogía y didáctica <input type="checkbox"/> Cursos, talleres y diplomados sobre metodologías específicas <input type="checkbox"/> Cursos, talleres y diplomados relativos al campo de la educación inclusiva universitaria <input type="checkbox"/> No he recibido formación continua en los dos últimos años <input type="checkbox"/> Otros ¿cuáles? b) ¿Qué capacitación mencionada con anterioridad considera que le ha sido de mayor utilidad?	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/> Muy pertinente <input type="checkbox"/> Pertinente <input type="checkbox"/> Poco pertinente

<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>			
<p>4. En su labor docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en los siguientes aspectos? Marque una casilla en cada apartado.</p> <p>Contenido de Física:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Medianamente preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Algo preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Nada Preparado</p> <p>Pedagogía de la(s) materia(s) que imparto:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Medianamente preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Algo preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Nada Preparado</p> <p>Prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparto:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Medianamente preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Algo preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Nada Preparado</p> <p>Introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Medianamente preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Algo preparado</p> <p><input type="checkbox"/> Nada Preparado</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<p><input type="checkbox"/> Muy pertinente</p> <p><input type="checkbox"/> Pertinente</p> <p><input type="checkbox"/> Poco pertinente</p>
<p>5. ¿Considera que es importante conocer las competencias genéricas?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí      <input type="checkbox"/> En parte      <input type="checkbox"/> No</p>	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<p><input type="checkbox"/> Muy pertinente</p> <p><input type="checkbox"/> Pertinente</p> <p><input type="checkbox"/> Poco pertinente</p>
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>			

6. ¿Conoce las competencias genéricas que deben desarrollar los estudiantes durante el curso? ____ Sí ____ En parte ____ No  <b>Observaciones/Formulación alternativa</b>						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	____Muy pertinente  ____Pertinente  ____Poco pertinente
7. A continuación se muestra el grupo de competencias genéricas instrumentales. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.) 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	____Muy pertinente  ____Pertinente  ____Poco pertinente
<b>No.</b>	<b>Competencias genéricas instrumentales</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
a.	Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b.	Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.							
c.	Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.							
d.	Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.							
e.	Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.							
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>								
8. A continuación se muestra el grupo de competencias genéricas de interacción social. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.) 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	____Muy pertinente  ____Pertinente  ____Poco pertinente
<b>No.</b>	<b>Competencias genéricas de interacción social</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
a.	Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.							
b.	Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.							



c.	Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.																																																			
d.	Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.																																																			
e.	Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.																																																			
Observaciones/Formulación alternativa																																																				
<p>9. A continuación se muestra el grupo de competencias genéricas de interacción social. Por favor, señale para cada competencia el orden de importancia (1, 2, 3, 4 y 5) que usted atribuye a un profesional en el área de la Ingeniería. (Considere en su valoración como el 1 de menor importancia y el 5 de mayor importancia.)</p> <p>1. Nada importante 2. Poco importante 3. Medianamente importante 4. Bastante importante 5. Muy importante</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Competencias genéricas integradoras</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td> <td>Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>e.</td> <td>Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>								No.	Competencias genéricas integradoras	1	2	3	4	5	a.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.						b.	Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.						c.	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.						d.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.						e.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>
No.	Competencias genéricas integradoras	1	2	3	4	5																																														
a.	Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.																																																			
b.	Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.																																																			
c.	Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.																																																			
d.	Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.																																																			
e.	Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.																																																			
<p>10. Elija una competencia genérica que debe desarrollar el estudiante de ingeniería en la materia de Física y explique brevemente cómo la trabaja:</p> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>								1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>																																										

<p>11. ¿Conoce alguna forma o método para evaluar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes? Por favor, explíquelo brevemente:</p> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>																																										
<p>12. De las siguientes herramientas y aplicaciones seleccione cuáles utiliza con mayor frecuencia para impartir sus clases. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia:</p> <p>6. Nunca 7. Casi nunca 8. A veces 9. Casi siempre 10. Siempre</p> <table border="1" data-bbox="207 610 1377 927"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Herramientas tecnológicas</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td> <td>Medios electrónicos y redes sociales</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Bases de datos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e.</td> <td>Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>	No.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5	a.	Medios electrónicos y redes sociales						b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)						c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)						d.	Bases de datos						e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)						<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>
No.	Herramientas tecnológicas	1	2	3	4	5																																							
a.	Medios electrónicos y redes sociales																																												
b.	Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)																																												
c.	Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)																																												
d.	Bases de datos																																												
e.	Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)																																												
<p>13. a) Señale las 3 opciones del listado anterior que ha utilizado para el desarrollo de competencias genéricas b) Por favor, mencione un ejemplo de empleo de herramienta didáctica y su aplicación:</p> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>																																										
<p>14. a) ¿Diseña actividades en las que se incorporan recursos TIC? ___ Con frecuencia ___ A veces ___ Nunca b) Si contestó Sí o A veces, mencione por favor qué tipo de actividades utiliza:</p> <p>Observaciones/Formulación alternativa</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>																																										

<p>15. Considera que la Física constituye para los estudiantes una asignatura:</p> <p>___ Muy fácil</p> <p>___ Fácil</p> <p>___ Medianamente fácil</p> <p>___ Díficil</p> <p>___ Altamente difícil</p> <p>¿Por qué?</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>
<p>16. ¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que Ud. emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de sus estudiantes de Física?</p> <p>___ Mucho</p> <p>___ Medianamente</p> <p>___ Poco</p> <p>___ Muy poco</p> <p>___ Nada</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>
<p>17. De las siguientes metodologías ¿cuáles son los que más usa para el desarrollo de las competencias genéricas? (Marque con una X todos los que emplee):</p> <p>___ Exposición magistral</p> <p>___ Método de proyectos</p> <p>___ Método de casos</p> <p>___ Aprendizaje basado en resolución de problemas</p> <p>___ Combinando teoría con la práctica</p> <p>___ Otros ¿Cuáles?</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>
<p>18. Señale algunas metodologías y tareas que realiza en la impartición de las clases de Física que pudieran fomentar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes:</p> <p><b>Observaciones/Formulación alternativa</b></p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>___Muy pertinente</p> <p>___Pertinente</p> <p>___Poco pertinente</p>

19. En caso de no utilizar las anteriores metodologías y/o técnicas señale la razón por la cual no lo hace:						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>								
20. Seleccione en orden de importancia, a su parecer las características que debe tener el “profesor ideal” para lograr una educación de calidad. Considere que el valor 1 es el que utiliza con menor frecuencia y el 5 de mayor frecuencia: 6. Nada importante 7. Muy poco importante 8. Poco importante 9. Medianamente importante 10. Muy importante								
<b>No.</b>	<b>Características del profesor ideal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
a.	Conocimiento sobre la materia que imparte.						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b.	Conocimiento sobre metodología de enseñanza							
c.	Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, Historia y aspectos Psicológicos)							
d.	Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)							
e.	Cultura general							
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>								___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
21. De acuerdo con su percepción, ¿qué características personales debe poseer el profesor ideal?						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	___Muy pertinente ___Pertinente ___Poco pertinente
<b>Observaciones/Formulación alternativa</b>								

Anexo 9. Formación y experiencia de expertos evaluadores del cuestionario aplicado a profesores de Física y estudiantes que cursan esta asignatura.

Evaluador	Asignaturas que imparte	Formación y experiencia
Experto 1	Pregrado: Termodinámica Básica Posgrado: Transferencia de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Mecánico Electricista por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2001.</li> <li>• Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica con especialidad en Materiales, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL 2003.</li> <li>• Doctor of Philosophy (Ph.D.), Metallurgy and Materials Science, The University of Sheffield, 2008.</li> </ul>
Experto 2	Pregrado: Algebra para Ingeniería, Calculo Diferencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Administrador de Sistemas por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Universidad Autónoma de Nuevo León.</li> <li>• Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales.</li> <li>• Doctor en Educación por el Instituto José Martí de Monterrey.</li> </ul>
Experto 3	Pregrado: Competencia Comunicativa, Administración de Recursos Humanos y Laboratorio, Psicología y Desarrollo Profesional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Mecánico Administrador.</li> <li>• Maestría en Ciencias en Administración por la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León.</li> <li>• Doctorado en Educación por el Instituto José Martí de Monterrey.</li> </ul>
Experto 4	Pregrado: Caracterización de Materiales, Física II y Laboratorio, Física III y Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Mecánico Eléctrico por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 1995.</li> <li>• Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica con Especialidad en Ingeniería de Materiales, FIME-UANL, 1998</li> <li>• Doctorado en Ingeniería de Materiales, GEMPPM-INSA de LYON, Francia, 2002.</li> </ul>
Experto 5	Pregrado: Programación Estructurada, Administración de Proyectos de Software, Prácticas Profesionales, Servicio Social, Estancia en la industria. Posgrado: Producto Integrador en Tecnologías de la Información, Sistemas de Información, Tópicos Selectos III.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Administrador de Sistemas por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 1986.</li> <li>• Maestría en Ciencias de la administración con especialidad en producción y calidad por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2001.</li> <li>• Doctorado en educación por el Instituto de Educación Superior José Martí de Monterrey, 2014.</li> </ul>
Experto 6	Pregrado: Matemáticas Discretas, Inteligencia Artificial, Redes Neuronales Artificiales  Posgrado: Matemáticas Discretas para Diseño Geométrico, Sistemas basados en conocimiento, Redes Neuronales Artificiales, Lenguajes formales, Fundamentos de Inteligencia Artificial y Métodos Cuantitativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Administrador de Sistemas por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 1999.</li> <li>• Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Sistemas por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2003.</li> <li>• Doctorado en Filosofía con especialidad en Administración por la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2013.</li> </ul>

## Anexo 10. Análisis de fiabilidad a primer instrumento de profesores

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	49	94.2
	Excluido	3	5.8
	Total	52	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.820	.826	31

**Estadísticas de elemento**

	Media	Desviación estándar	N
¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la formación que ha recibido en la institución para la enseñanza de la Física?	3.57	1.242	49
En su labor docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en cuanto a contenido de Física?	3.71	.816	49
Como docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en cuanto a pedagogía de la(s) materia(s) que imparte?	3.84	.657	49
¿Hasta qué punto se siente preparado en cuanto a prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparte?	3.94	.747	49

¿Hasta qué punto introduce en sus clases los resultados de investigaciones?	3.29	1.369	49
CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo	4.08	1.057	49
CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos	4.10	.984	49
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en sus áreas de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo	4.20	1.060	49
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos	4.24	.723	49
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	4.43	.890	49
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	3.43	1.190	49

CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	3.90	.823	49
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	4.22	.587	49
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover	4.18	.755	49
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de E	4.16	.874	49
CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional	4.53	.767	49
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	3.80	.979	49



CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	4.10	1.005	49
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	4.06	.899	49
CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	4.12	.832	49
Exposición magistral	.65	.481	49
Método de proyectos	.18	.391	49
Método de casos	.33	.474	49
Aprendizaje basado en resolución de problemas	.78	.422	49
Combinado teoría con la práctica	.55	.503	49
¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que usted emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de sus estudiantes de Física?	4.31	.871	49
Conocimiento sobre la materia que imparte	4.88	.439	49
Conocimiento sobre metodología de enseñanza	4.63	.636	49
Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, historia y aspectos Psicológicos)	4.18	.834	49
Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	4.20	.763	49
Cultura General	3.96	1.079	49

#### Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	3.502	.184	4.878	4.694	26.556	1.904	31
Varianzas de elemento	.718	.153	1.875	1.722	12.250	.176	31

## Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la formación que ha recibido en la institución para la enseñanza de la Física?	105.00	103.833	.094	.	.828
En su labor docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en cuanto a contenido de Física?	104.86	103.250	.231	.	.818
Como docente, ¿hasta qué punto se siente preparado en cuanto a pedagogía de la(s) materia(s) que imparte?	104.73	102.074	.395	.	.813
¿Hasta qué punto se siente preparado en cuanto a prácticas de aula en la(s) materia(s) que imparte?	104.63	108.071	-.057	.	.827
¿Hasta qué punto introduce en sus clases los resultados de investigaciones?	105.29	99.083	.249	.	.822

CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo	104.49	95.713	.528	.	.806
CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos	104.47	100.463	.320	.	.815
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en sus áreas de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativa	104.37	99.946	.315	.	.816

CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos c	104.33	101.433	.398	.	.813
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	104.14	99.917	.396	.	.812
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	105.14	97.083	.394	.	.812
CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	104.67	99.766	.445	.	.811

CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	104.35	104.231	.265	.	.817
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover	104.39	100.784	.422	.	.812
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de E	104.41	96.705	.598	.	.804

CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional	104.04	98.790	.549	.	.808
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	104.78	95.136	.611	.	.803
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	104.47	97.338	.474	.	.809
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	104.51	100.088	.381	.	.813

CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	104.45	100.294	.406	.	.812
Exposición magistral	107.92	106.618	.091	.	.821
Método de proyectos	108.39	106.701	.111	.	.820
Método de casos	108.24	104.147	.349	.	.816
Aprendizaje basado en resolución de problemas	107.80	104.624	.342	.	.816
Combinado teoría con la práctica	108.02	106.937	.054	.	.822
¿Cómo considera que la metodología de enseñanza que usted emplea repercute en el desarrollo de competencias genéricas de sus estudiantes de Física?	104.27	102.157	.275	.	.817
Conocimiento sobre la materia que imparte	103.69	104.009	.396	.	.815
Conocimiento sobre metodología de enseñanza	103.94	103.225	.319	.	.815
Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, historia y aspectos Psicológicos)	104.39	102.951	.243	.	.818
Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	104.37	102.029	.333	.	.815
Cultura General	104.61	99.617	.323	.	.815

#### Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
108.57	107.750	10.380	31

**Estadísticas de elemento**

	Media	Desviación estándar	N
¿Qué nivel de satisfacción tienes con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física?	3.54	1.067	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en cuanto a contenido de Física?	4.01	1.153	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en prácticas de aulas en las materias que imparte?	3.82	1.088	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes?	3.52	1.021	329
CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo	4.03	.945	329
CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas,	4.11	.888	329
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en su área de investigación y la comunicación como	4.05	.963	329



herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo			
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos	4.02	.981	329
c			
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	4.18	.943	329
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	3.84	1.201	329
CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	3.80	.993	329
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	3.99	.919	329
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover	4.17	.927	329

CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de E	4.04	.879	329
CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional	4.15	.925	329
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	4.00	.961	329
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	4.20	.857	329
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	3.92	.986	329
CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	4.17	.892	329
Medios electrónicos y Redes sociales	2.35	1.365	329
Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)	2.33	1.319	329
Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)	2.51	1.283	329
Bases de datos	2.10	1.220	329
Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)	2.04	1.354	329
Otros	2.32	1.612	329

Conocimiento sobre la materia que imparte	4.81	.602	329
Conocimiento sobre metodología de enseñanza	4.47	.777	329
Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, historia y aspectos Psicológicos)	3.80	.954	329
Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	3.70	.986	329
Tiene conocimientos de cultura general	3.84	.921	329
Demuestra respeto por sus estudiantes	4.58	.725	329
Asiste puntualmente a sus clases	4.49	.827	329
Promueve la participación de los estudiantes	4.26	.898	329
La metodología usada por el profesor facilitó la comprensión de los temas	4.41	.844	329
Mantiene actualizados los contenidos de los temas	4.43	.805	329
Es honesto	4.45	.799	329
El comportamiento del profesor es el adecuado	4.47	.815	329
Maneja el tiempo de la clase de una forma efectiva	4.53	.698	329
Mantiene al grupo interesado	4.58	.741	329
Promueve la discusión de temas	4.13	.961	329
Se presentaron los objetivos de la asignatura	4.08	.883	329
Es comprensible el contenido de la asignatura	4.30	.842	329
El contenido de la asignatura es importante para mi carrera	4.14	1.040	329
Las horas a la semana dedicadas a la asignatura son suficientes	4.13	.987	329
Las actividades fundamentales contribuyen a entender el contenido de la asignatura	4.19	.946	329
Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura son adecuados	4.23	.910	329

## Anexo 11. Análisis de fiabilidad para primer instrumento aplicado al estudiantado que cursa las asignaturas de Física

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	329	64.0
	Excluido	185	36.0
	Total	514	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.885	.900	46

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
¿Qué nivel de satisfacción tienes con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física?	3.54	1.067	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en cuanto a contenido de Física?	4.01	1.153	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en prácticas de aulas en las materias que imparte?	3.82	1.088	329
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes?	3.52	1.021	329
CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo	4.03	.945	329

CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos	4.11	.888	329
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en su área de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativa	4.05	.963	329
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos	4.02	.981	329
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	4.18	.943	329
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	3.84	1.201	329
CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	3.80	.993	329
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	3.99	.919	329
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover	4.17	.927	329
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de E	4.04	.879	329
CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional	4.15	.925	329
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	4.00	.961	329
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	4.20	.857	329
CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	3.92	.986	329

CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	4.17	.892	329
Medios electrónicos y Redes sociales	2.35	1.365	329
Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)	2.33	1.319	329
Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)	2.51	1.283	329
Bases de datos	2.10	1.220	329
Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)	2.04	1.354	329
Otros	2.32	1.612	329
Conocimiento sobre la materia que imparte	4.81	.602	329
Conocimiento sobre metodología de enseñanza	4.47	.777	329
Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, historia y aspectos Psicológicos)	3.80	.954	329
Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	3.70	.986	329
Tiene conocimientos de cultura general	3.84	.921	329
Demuestra respeto por sus estudiantes	4.58	.725	329
Asiste puntualmente a sus clases	4.49	.827	329
Promueve la participación de los estudiantes	4.26	.898	329
La metodología usada por el profesor facilitó la comprensión de los temas	4.41	.844	329
Mantiene actualizados los contenidos de los temas	4.43	.805	329
Es honesto	4.45	.799	329
El comportamiento del profesor es el adecuado	4.47	.815	329
Maneja el tiempo de la clase de una forma efectiva	4.53	.698	329
Mantiene al grupo interesado	4.58	.741	329
Promueve la discusión de temas	4.13	.961	329
Se presentaron los objetivos de la asignatura	4.08	.883	329
Es comprensible el contenido de la asignatura	4.30	.842	329
El contenido de la asignatura es importante para mi carrera	4.14	1.040	329
Las horas a la semana dedicadas a la asignatura son suficientes	4.13	.987	329
Las actividades fundamentales contribuyen a entender el contenido de la asignatura	4.19	.946	329

Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura son adecuados

4.23

.910

329

#### Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	3.896	2.036	4.809	2.772	2.361	.478	46
Varianzas de elemento	.981	.363	2.597	2.234	7.162	.176	46

#### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Qué nivel de satisfacción tienes con respecto a la formación que ha recibido en las clases de Física?	175.67	324.057	.282	.608	.884
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en cuanto a contenido de Física?	175.20	326.498	.197	.723	.886
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en prácticas de aulas en las materias que imparte?	175.40	323.289	.295	.745	.884
De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes?	175.70	323.243	.320	.559	.883

CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo	175.19	320.160	.443	.463	.881
CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos.	175.10	321.434	.434	.479	.882
CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en su área de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo.	175.16	318.010	.498	.534	.881
CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos c	175.20	320.702	.409	.427	.882
CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.	175.04	319.941	.451	.512	.881
CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.	175.37	318.954	.365	.449	.883



CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.	175.42	318.689	.462	.535	.881
CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.	175.22	320.248	.454	.460	.881
CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover	175.05	319.120	.485	.458	.881
CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de E	175.18	321.831	.426	.479	.882
CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional	175.06	321.377	.416	.447	.882
CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.	175.22	318.531	.483	.536	.881
CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.	175.02	320.430	.485	.516	.881



CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.	175.29	316.896	.517	.501	.880
CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida	175.04	321.084	.443	.437	.882
Medios electrónicos y Redes sociales	176.87	322.769	.233	.563	.886
Editores de texto, hoja de cálculo (Word, Excel)	176.88	323.962	.218	.603	.886
Medios multimedia (gráfico, imágenes, video, presentaciones)	176.70	323.881	.227	.496	.885
Bases de datos	177.11	323.887	.243	.584	.885
Plataformas educativas virtuales (Nexus, otras)	177.18	328.605	.114	.498	.888
Otros	176.89	331.016	.041	.213	.891
Conocimiento sobre la materia que imparte	174.41	328.638	.322	.468	.883
Conocimiento sobre metodología de enseñanza	174.75	324.317	.397	.514	.882
Conocimientos sobre pedagogía (relacionado con las teorías de enseñanza, historia y aspectos Psicológicos)	175.42	322.225	.376	.395	.882
Conocimientos de tecnología (recursos TIC y de otro tipo)	175.51	321.360	.388	.468	.882
Tiene conocimientos de cultura general	175.38	323.034	.367	.371	.883
Demuestra respeto por sus estudiantes	174.64	326.091	.360	.486	.883
Asiste puntualmente a sus clases	174.73	322.899	.419	.541	.882
Promueve la participación de los estudiantes	174.96	324.617	.328	.424	.883
La metodología usada por el profesor facilitó la comprensión de los temas	174.80	322.622	.419	.471	.882
Mantiene actualizados los contenidos de los temas	174.79	322.845	.434	.411	.882
Es honesto	174.77	322.117	.463	.499	.881
El comportamiento del profesor es el adecuado	174.74	322.217	.449	.560	.882
Maneja el tiempo de la clase de una forma efectiva	174.69	324.708	.431	.466	.882
Mantiene al grupo interesado	174.63	323.502	.450	.556	.882

Promueve la discusión de temas	175.09	323.129	.347	.463	.883
Se presentaron los objetivos de la asignatura	175.14	320.118	.479	.492	.881
Es comprensible el contenido de la asignatura	174.92	321.868	.445	.474	.882
El contenido de la asignatura es importante para mi carrera	175.08	322.878	.323	.303	.883
Las horas a la semana dedicadas a la asignatura son suficientes	175.09	323.767	.318	.354	.883
Las actividades fundamentales contribuyen a entender el contenido de la asignatura	175.03	318.597	.490	.555	.881
Los criterios de evaluación establecidos para la asignatura son adecuados	174.99	320.524	.450	.525	.881

#### Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
179.22	336.036	18.331	46

## Anexo 12. Cuestionario para evaluar el progreso de desarrollo de competencias genéricas aplicado al profesorado

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1cIMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1cIMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/viewform) ☆  

## Encuesta para profesores de Física

Estimado Profesor, solicito tu apoyo para el llenado de la presente encuesta, relacionada con el conocimiento y nivel de desarrollo de competencias genéricas que un egresado debe tener. Tu respuesta es confidencial y se utilizaran solamente como datos de investigación. De antemano muchas gracias

\* Required

Asignatura que imparte: \*

☐ Física I

☐ Física II

☐ Física III

☐ Física IV



☐ Other: \_\_\_\_\_

Grado académico que posee: \*

☐ Licenciatura

☐ Maestria

☐ Doctorado

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1cIMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1cIMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/viewform) ☆  

**Grado académico que posee: \***

☐ Licenciatura

☐ Maestría

☐ Doctorado

**Edad \***

Your answer

**Años de experiencia como profesor de la asignatura de Física \***



Your answer

**Categoría**

Choose ▼

**NEXT**

Never submit passwords through Google Forms.

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse) ☆  



## Encuesta para profesores de Física

\* Required



### Competencias Genéricas

I.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5 QUE TAN IMPORTANTE ES PARA TI cada una de ellas; siendo: 1. Nada 2. Poco 3. Medianamente 4. Bastante 5. Mucho (sólo una opción) \*

	1	2	3	4	5
1 - Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de					

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1clMIQ573lZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1clMIQ573lZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse) ☆  

en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 - Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad, honestidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse) ☆  

lo local y global.

8 - Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 - Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



soluciones.

13 - Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

14 - Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

II.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5, DE ACUERDO A TU PERCEPCIÓN EL NIVEL DE DESARROLLO QUE TUS ESTUDIANTES DEBEN ALCANZAR MEDIANTE LA ASIGNATURA DE FÍSICA en cada una de las mismas; siendo: 1. Nada 2. Poco 3. Medianamente 4. Bastante 5. Mucho (sólo una opción) \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1 - Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse) ☆  

**II.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5, DE ACUERDO A TU PERCEPCIÓN EL NIVEL DE DESARROLLO QUE TUS ESTUDIANTES DEBEN ALCANZAR MEDIANTE LA ASIGNATURA DE FÍSICA en cada una de las mismas; siendo: 1. Nada 2. Poco 3. Medianamente 4. Bastante 5. Mucho (sólo una opción) \***

	1	2	3	4	5
1 - Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\\_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG_acDZE1clMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse) ☆  

entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 - Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← → ↺

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG\_acDZE1cIMIQ573IZzTHVuzJqdc4Gzf\_oOgKgyORJr8fBQ/formResponse

☆ 👤 ⚠

las necesidades sociales y profesionales.

15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.

☐☐☐☐☐

De las competencias genéricas evaluadas anteriormente, escribe (de mayor a menor) las cinco más importantes para ti que deben desarrollar los estudiantes de ingeniería mediante la asignatura de Física , utiliza la numeración de la pregunta anterior. (ej. Competencia 2, competencia 10, competencia 11, competencia 7, competencia 3) \*

Your answer

BACK

SUBMIT



Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

370

## Anexo 13. Cuestionario para evaluar el progreso de desarrollo de competencias genéricas aplicado al estudiantado

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform) ☆  



## Encuesta a Estudiante

Solicito tu colaboración para el llenado de este cuestionario, relacionado a las competencias genéricas que un estudiante debe desarrollar a través de las asignaturas de física.

*\* Required*

Carrera que estudias: (Elija una de las siguientes opciones.) \*

- ☐ IME
- ☐ IMA
- ☐ IAS
- ☐ IMF
- ☐ IMT
- ☐ IAER
- ☐ IEC
- ☐ IEA
- ☐ IMTC
- ☐ ITS

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform) ☆  

☐ IMTC

☐ ITS

Curso de Física : (Elige una de las siguientes opciones.) \*

☐ Fisica I

☐ Fisica II

☐ Fisica III

☐ Fisica IV

Semestre: \*


☐ 1°

☐ 2°

☐ 3°

☐ 4°

☐ 5°



← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/viewform) ☆ 👤 ⚠

**Sexo: \***

☐ Hombre

☐ Mujer

**¿Trabajas? \***

☐ Si

☐ No

**¿Tu trabajo está relacionado con tus estudios? \***

☐ Si

☐ No

☐ No aplica

NEXT

Never submit passwords through Google Forms.




## Encuesta a Estudiante

\* Required

### Competencias Genéricas



I.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5 QUE TAN IMPORTANTE ES PARA TI cada una de ellas; siendo: 1. Nada 2. Poco 3. Medianamente 4. Bastante 5. Mucho (sólo una opción) \*

	1	2	3	4	5
1 - Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de					



← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse) ☆  !

en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico, creativo y propositivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 - Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

!

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse) ☆  

9 - Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 - Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Capacidad de ejercicio de un					

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8lEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8lEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse) ☆  

12 - Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 - Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


This question requires at least one response per row

II.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5 EL NIVEL DE DESARROLLO QUE OBTUVISTE MEDIANTE LA ASIGNATURA DE FÍSICA en cada una de ellas: siendo: 1. Nada 2.

II.- En la siguiente tabla de Competencia Genéricas evalúa del 1 al 5 EL NIVEL DE DESARROLLO QUE OBTUVISTE MEDIANTE LA ASIGNATURA DE FÍSICA en cada una de ellas; siendo: 1. Nada 2. Poco 3. Medianamente 4. Bastante 5. Mucho (sólo una opción)



\*

	1	2	3	4	5
1 - Capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Habilidades para la utilización de diversos lenguajes: lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Manejo efectivo en el uso y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Capacidad de comunicarse de manera apropiada en la lengua materna y en otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Habilidades para el desarrollo de diversas expresiones del pensamiento: lógico, crítico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWez9ag/formResponse) ☆  ?

creativo y propositivo.					
6 - Aceptación, compromiso y respeto a la diversidad social y cultural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Compromiso profesional y humano frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 - Práctica de reflexión ética y ejercicio de los valores promovidos por la UANL, tales como: verdad, solidaridad, responsabilidad, libertad, justicia, equidad y respeto a la vida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 - Capacidad de un trabajo inter, multi y transdisciplinario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Habilidad para reconocer las amenazas al entorno social y ecológico desde los ámbitos profesional y humano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Habilidades para la generación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

los ámbitos profesional y humano.					
11 - Habilidades para la generación y la aplicación de conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Capacidad de promover un desarrollo sustentable a través de la comprensión holística de la realidad y la planeación e implementación innovadora y creativa de soluciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 - Capacidad para integrarse en situaciones sociales y profesionales cambiantes e inesperadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Capacidad de ejercicio de un liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← → ↻ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM\\_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWz9ag/formResponse](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCqb0ohM_8IEe7yX59rkjylsmc5OOPNwYBXnByBG-RWz9ag/formResponse) ☆  

comprometido con las necesidades sociales y profesionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Capacidad para la resolución de problemas y la adecuada toma de decisiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


De las competencias genéricas evaluadas anteriormente, escribe las cinco más importantes para ti (de mayor a menor), utiliza la numeración de la pregunta anterior. (ej. Competencia 2, competencia 10, competencia 11, competencia 7, competencia 3) \*

Your answer

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms





## Anexo 14. Entrevista semiestructurada al profesorado que imparte las asignaturas de Física de una Facultad de Ingeniería

### Introducción

El objetivo de la entrevista es profundizar en la preparación del profesor que imparte Física para desarrollar las competencias genéricas en sus estudiantes (habilidades, conocimiento y actitudes) a través de la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.

Esta entrevista puede tener una duración de alrededor de 30 minutos. Comenzaremos con algunas preguntas ya estructuradas, pero pueden surgir nuevas preguntas respecto a los temas. Buscamos una conversación libre sobre el tema. Para no tener que tomar notas, me gustaría poder grabar la entrevista. Todo lo que usted nos cuente será revisado en conjunto con lo que diga mucha otra gente, por lo que no se publicará ningún dato de identificación de los entrevistados.

Agradezco de antemano su disposición a participar en el estudio acerca de ¿cómo se logra el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado que cursa asignaturas de Física en una Facultad de Ingeniería, a través de las prácticas de enseñanza de los docentes?

### Preguntas

1. ¿Cuál es la importancia que le atribuye a las competencias genéricas?
2. ¿Cuáles son los principales problemas que se le presentan para el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado en el aula?
3. ¿Cuál es la opinión que tiene en relación con el aprendizaje centrado en competencias (conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores) enmarcado en los documentos de Formación General Universitaria (2005), el Modelo Académico de Licenciatura (2011 y 2015) y los Planes de desarrollo (2007-2012 y 2012-2020) de la UANL?
4. En su práctica pedagógica ¿desarrolla competencias que trascienden las específicas de la materia de Física?
5. ¿cuál de estos componentes nombrados anteriormente son las más utilizadas en su práctica pedagógica?
6. ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza a su parecer más eficientes para el logro de aprendizajes por competencias en la asignatura de Física?

7. ¿Cómo evalúas la formación y capacitación de los docentes para desarrollar competencias en sus estudiantes?
8. ¿Cómo valoras la disposición de los docentes para su formación pedagógica y didáctica?
9. ¿Qué tipo de cursos promueve la coordinación de ciencias? ¿Los consideras útiles e importantes?
10. ¿Consideras que a estos cursos deben asistir los profesores que cuentan con una antigüedad menos a cinco años o los profesores que tienen más de veinte años como profesores?
11. ¿Cómo consideras que los estudiantes asimilan y aceptan las actividades que fomentan el desarrollo de competencias? Menciona ejemplos.

## Anexo 15. Ejemplo modelo de consentimiento

### HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

---

*¿En qué consiste su participación?*

- En responder a unos cuestionarios sobre el conocimiento que tiene de las CG el profesorado que imparte las asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert, algunas semiabiertas y otras abiertas. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*


- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).

En Nuevo León, México a 24. de enero de 2017



Agustín de la Herrán Gascón



Nivia T. Álvarez Aguilar



Ana Ma. González Ibarra

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cualitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a..... de.....de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

*¿En qué consiste su participación?*

- En responder a unos cuestionarios sobre el conocimiento que tiene de las CG el estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert, algunas semiabiertas y otras abiertas. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).



En Nuevo León, México a 24. de enero de 2017

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín". The signature is written in black ink on a light background.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez". The signature is written in black ink on a light background.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "Ana Ma. González Ibarra". The signature is written in black ink on a light background.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cuantitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a..... de.....de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

---

*¿En qué consiste su participación?*

- En responder a un cuestionario para evaluar el progreso de desarrollo de las CG desde la perspectiva del profesorado que imparte las asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

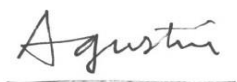
- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgen dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).

En Nuevo León, México a 7 de agosto de 2017

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín", underlined.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Nivia T. Álvarez", underlined.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "Ana Ma. González", underlined.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cuantitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 7 de agosto de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

---

*¿En qué consiste su participación?*

- En responder un cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de las CG desde la perspectiva del estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).
-



En Nuevo León, México a 7 de agosto de 2017

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín". The signature is written in black ink on a light background.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez". The signature is written in black ink on a light background.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "Ana Ma. González Ibarra". The signature is written in black ink on a light background.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cuantitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 7 de agosto de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

*¿En qué consiste su participación?*

- En responder un cuestionario para evaluar el nivel de desarrollo de las CG desde la perspectiva del estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).
-

En Nuevo León, México a 7 de agosto de 2017

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín".

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez".

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "Ana Ma. González Ibarra".

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cuantitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 7 de agosto de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

---

*¿En qué consiste su participación?*

- En permitir la visita y observación durante la impartición de la asignatura de Física para conocer las metodologías utilizadas por el profesorado que contribuyen al desarrollo de las CG en el estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 20 días de clase programada y se realizará mediante observación y toma de notas que serán utilizadas exclusivamente para la investigación.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).



En Nuevo León, México a 21 enero de 2018

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín". The signature is written in black ink on a light background.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez". The signature is written in black ink on a light background.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "Ana Ma. González Ibarra". The signature is written in black ink on a light background.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cualitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 21 de enero de 2018

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

*¿En qué consiste su participación?*

- En participar en una entrevista para evaluar el nivel de desarrollo de las CG desde la perspectiva del estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 30 minutos y se realizará mediante preguntas con escala tipo Likert. En un plazo de, aproximadamente, 10 días, se devolverá la entrevista por escrito al email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx). En caso de que desee hacerlo a través de otros medios podrá ponerse en contacto en el mismo email y se establecerá una fecha y hora para la entrega.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).

En Nuevo León, México a 9 de agosto de 2017

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín", underlined.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez", with a horizontal line underneath.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "González", with a horizontal line underneath.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cualitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 9 de agosto de 2017

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

---

*¿En qué consiste su participación?*

- En participar en un grupo focal de profesores con la finalidad de profundizar en aspectos como la satisfacción del profesorado en cuanto a capacitación, conocimiento de las CG, metodologías didácticas utilizadas en clase, herramientas tecnológicas utilizadas por el profesor que desde su perspectiva impulsan el desarrollo de las CG en el estudiantado que cursa las diferentes asignaturas de Física de la FIME.
- La duración aproximada es de unos 60 minutos y se realizará mediante un moderador que hará algunas preguntas que permitan guiar la discusión sobre el tema.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).



En Nuevo León, México a 7 de septiembre de 2018

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín", underlined.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez", with a horizontal line underneath.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "González", with a horizontal line underneath.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cualitativo, declaro:

Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada “**Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)**”.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 7 de septiembre de 2018

Nombre y firma del participante:

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Queremos invitarle a participar en una investigación de la tesis doctoral **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

El propósito de este documento es que disponga de la información necesaria para decidir autorizar o no autorizar su participación en este estudio. Por favor, no dudes en preguntar cualquier cuestión que pueda surgirte durante su lectura. Muchas gracias por su colaboración.

*Título de la tesis doctoral:* “Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”.

*Personas responsables del estudio:*

- Doctoranda: Ana María González Ibarra (profesora de la Coordinación de Ciencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Director: Dr. Agustín de la Herrán Gascón (profesor del Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid).
- Codirectora: Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar (profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León).

*¿Qué objetivo tiene el estudio?*

El propósito general de esta investigación es: contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Por un lado, se trata de conocer con el mayor detalle posible una realidad didáctica basada en una enseñanza centrada en contenidos e ineficiente desde un punto de vista del desarrollo de competencias, y, por otro, de intentar conocer si un programa de formación ad hoc centrado en la formación del profesorado de la FIME desde una metodología para la enseñanza de la Física podría ayudar a cambiar esa misma realidad, que en este contexto es el mejor desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

*¿En qué consiste su participación?*

- En participar en un grupo focal de estudiantes con la finalidad de profundizar en aspectos como: su percepción sobre la capacitación de su profesor, conocimiento de las CG, metodologías didácticas utilizadas con mayor frecuencia por su profesor para impartir clase, herramientas tecnológicas más utilizadas por el profesor, que desde su perspectiva impulsan el desarrollo de las CG.
- La duración aproximada es de unos 60 minutos y se realizará mediante un moderador que hará algunas preguntas que permitan guiar la discusión sobre el tema.
- Para poder participar en el estudio, deberás complementar esta Hoja de información y de Consentimiento a través de firma digital, o bien, imprimiendo el modelo, firmando y escanearlo. Una vez cumplimentado, se enviará a la dirección de email de [ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx).

*¿Cómo se preservará el anonimato del participante y se protegerá la confidencialidad de los datos?*

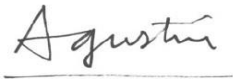
- En ningún momento se le pedirá su nombre, apellidos, lugar de trabajo u otros datos que posibiliten su identificación. Se preservará por completo el anonimato (por ejemplo, participante N.º 115).
- Todas las respuestas serán anónimas, confidenciales y utilizadas con fines exclusivos de investigación. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales. La conservación de los datos será vigente hasta la finalización de los datos y serán custodiados por la doctoranda Ana María González Ibarra. Una vez superado ese periodo, se procederá a la destrucción de los recursos que contengan información de los participantes. No obstante, y de acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

*¿Con quién podéis contactar si os surgieran dudas o cualquier otra cuestión referida a este estudio?*

Ante cualquier duda o pregunta pueden dirigirse a:

- Doctoranda de esta investigación: Ana María González Ibarra ([ana.gonzalezib@uanl.edu.mx](mailto:ana.gonzalezib@uanl.edu.mx))
- Director Dr. Agustín de la Herrán Gascón ([agustin.delaherran@uam.es](mailto:agustin.delaherran@uam.es))
- Codirectora Dra. Nivia T. Álvarez Aguilar ([nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx](mailto:nivia.alvarezagl@uanl.edu.mx)).

En Nuevo León, México a 9 de septiembre de 2018

A handwritten signature in cursive script, reading "Agustín", underlined.

*Agustín de la Herrán Gascón*

A handwritten signature in cursive script, reading "Álvarez", with a large, stylized initial "N" and "T" above it.

*Nivia T. Álvarez Aguilar*

A handwritten signature in cursive script, reading "González", with a large, stylized initial "A" and "M" above it.

*Ana Ma. González Ibarra*

## HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Como participante del estudio cualitativo, declaro:

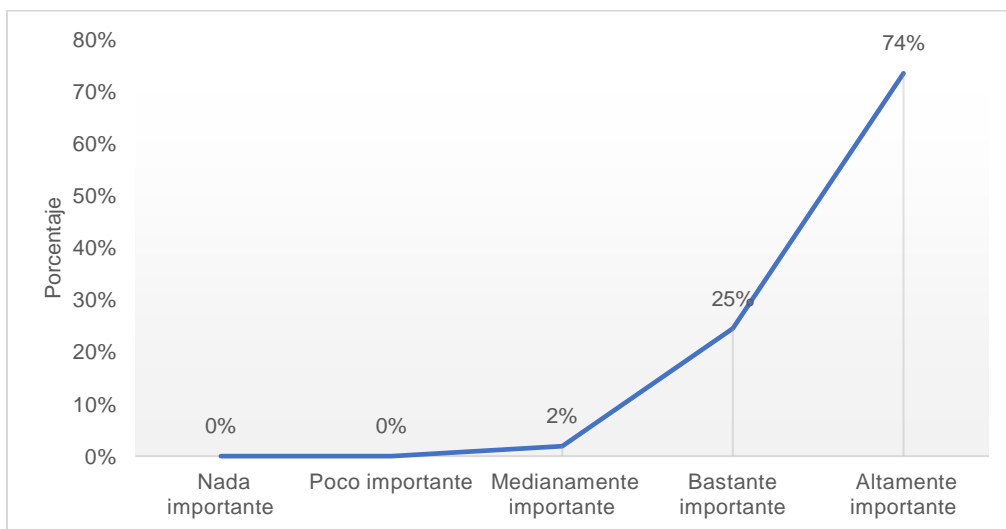
Que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación con mi participación en la tesis doctoral denominada **“Metodología didáctica para la formación y desarrollo de competencias genéricas a través de la enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México)”**.

1. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me ha explicado las características y el objetivo del estudio.
2. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del equipo investigador encargado de este estudio.
3. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de los datos.
4. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y soy consciente de que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento de este, por cualquier razón y sin que tenga que dar explicación alguna.

En Nuevo León, México, a 9 de septiembre de 2018

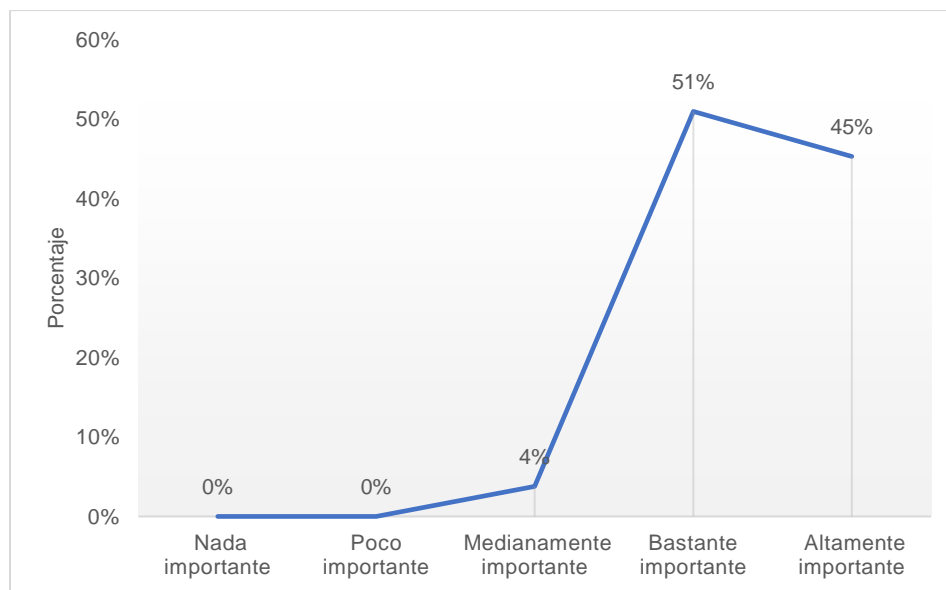
Nombre y firma del participante:

Anexo 16. Segundo instrumento. Dimensión I. Percepción del profesorado de Física de la importancia de las competencias genéricas



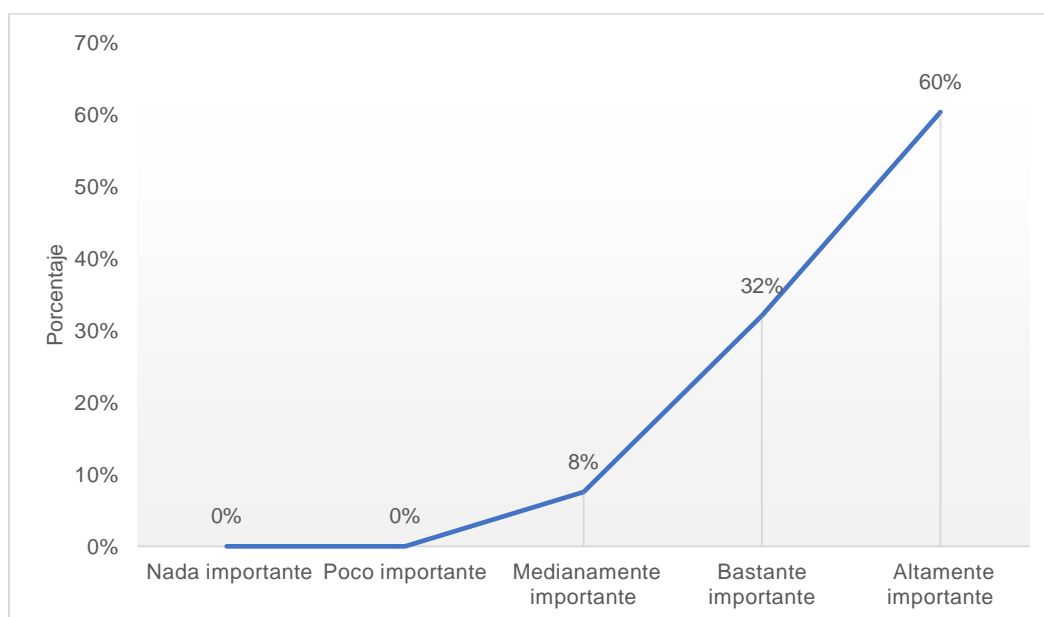
**Gráfico 16.1.** Percepción sobre la importancia de desarrollar un aprendizaje autónomo de acuerdo con profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



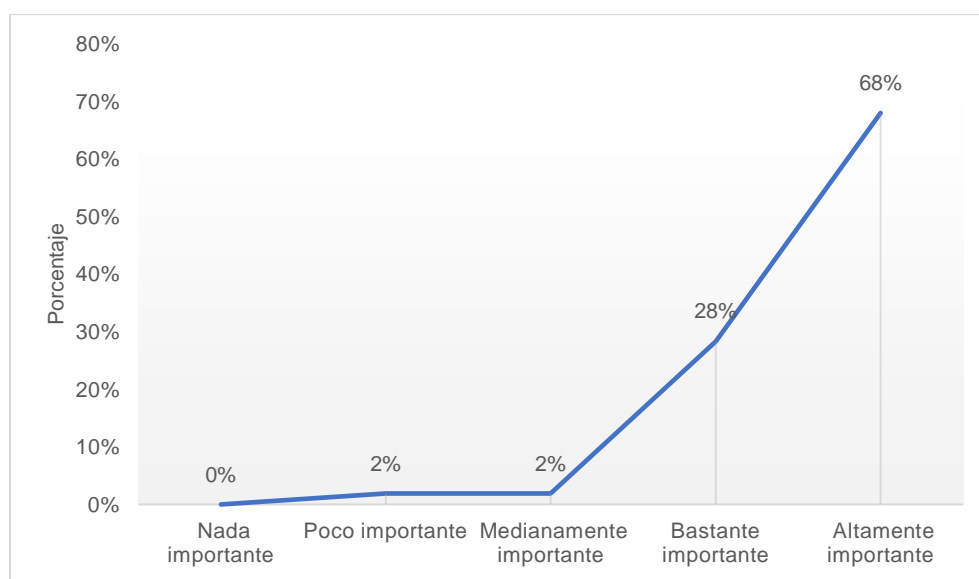
**Gráfico 16.2.** Percepción sobre la importancia de desarrollar una adecuada comunicación verbal y escrita de acuerdo con profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 16.3.** Percepción sobre la importancia del adecuado manejo de las tecnologías de información de acuerdo con profesores.

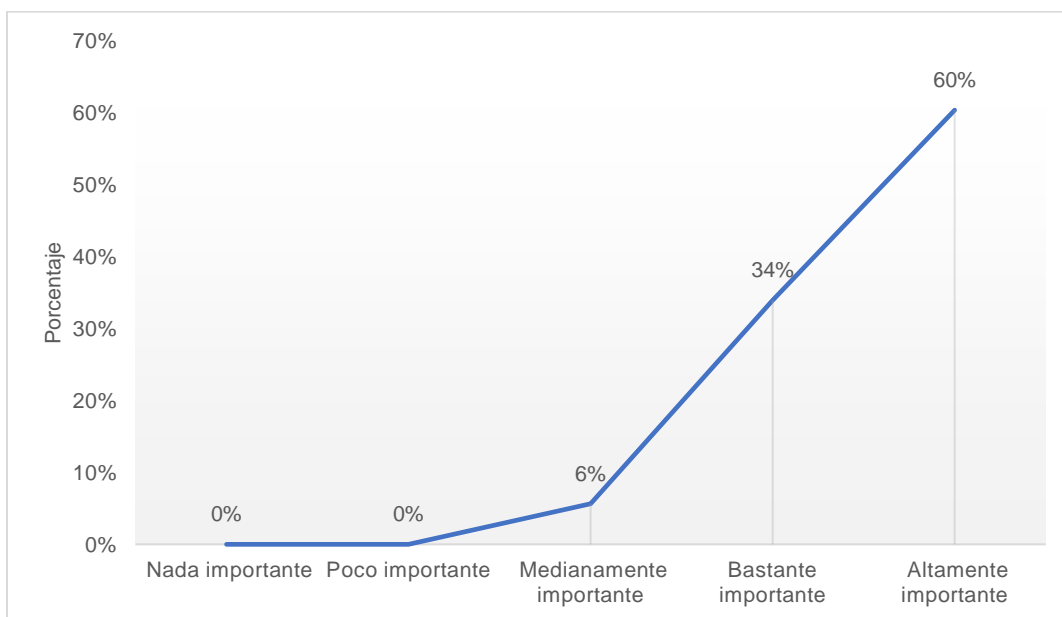
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 16.4.** Percepción sobre la importancia de la capacidad de comunicación en lengua materna de acuerdo con profesores.

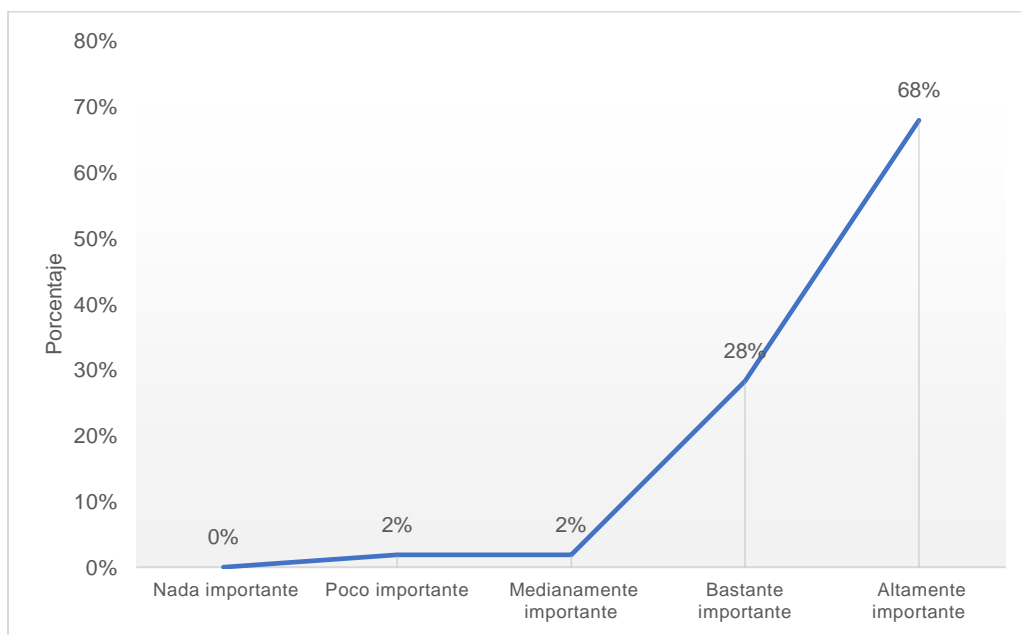
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.





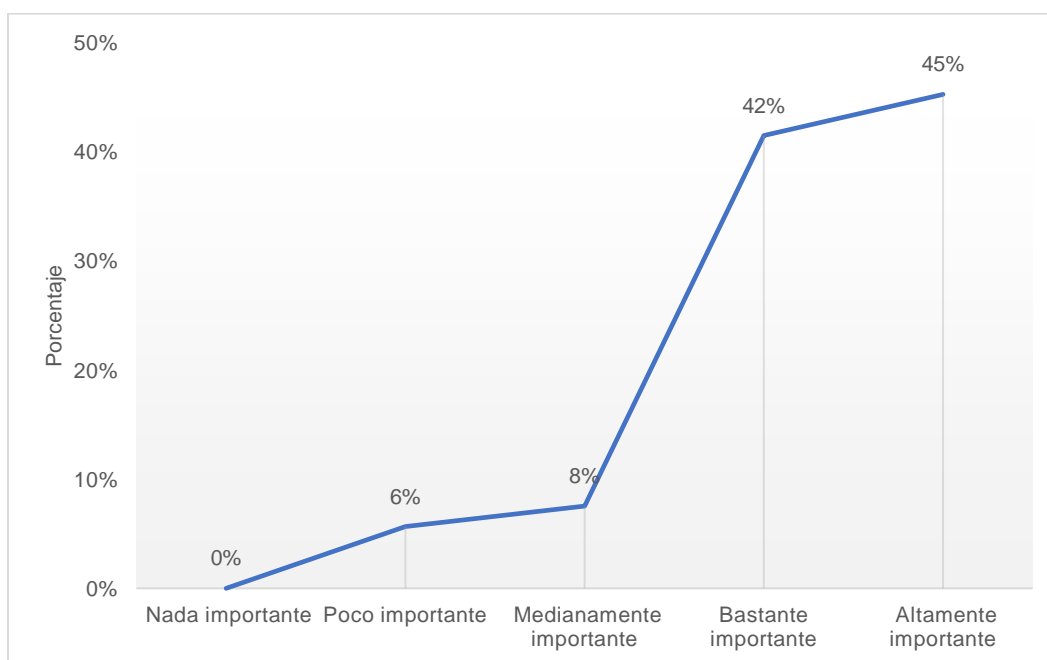
**Gráfico 16.5.** Percepción sobre la importancia de la capacidad pensamiento lógico, crítico y creativo de acuerdo con profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



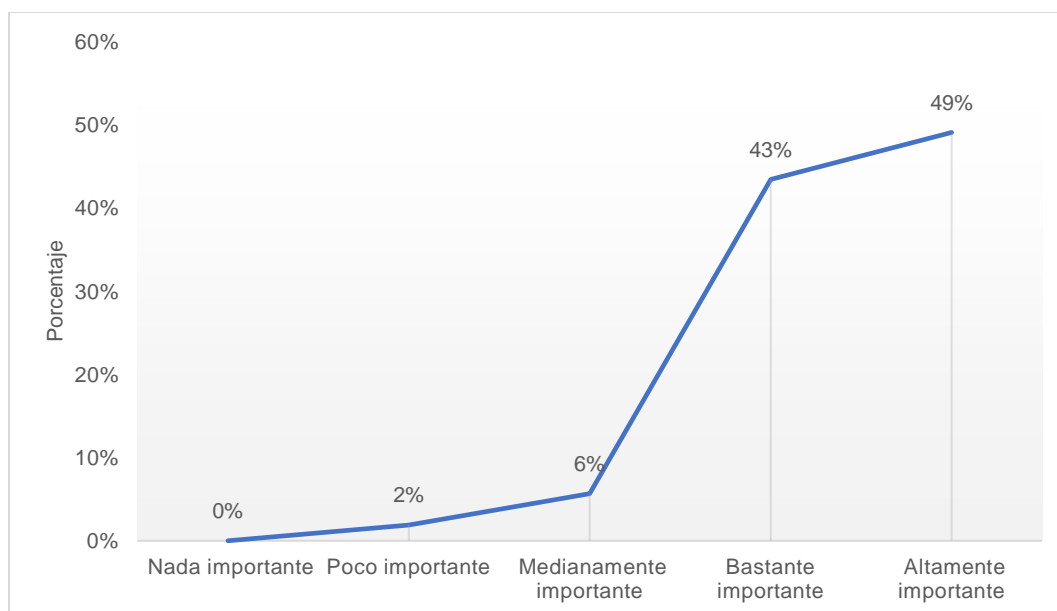
**Gráfico 16.6.** Percepción sobre la importancia de la capacidad comunicarse en lengua extranjera de acuerdo con profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



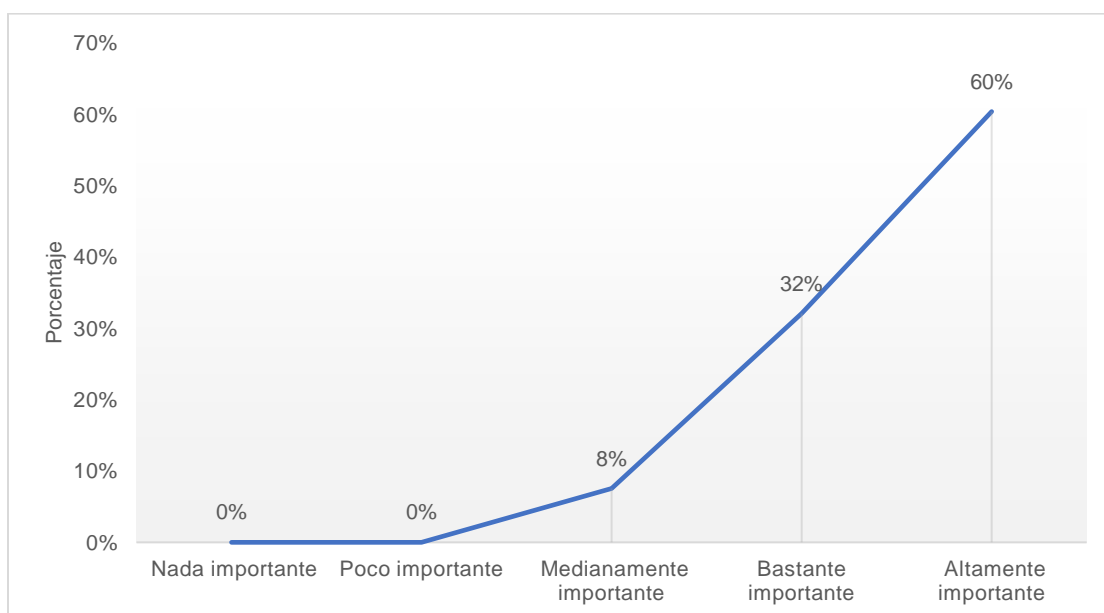
**Gráfico 16.7.** Percepción sobre la importancia de la capacidad trabajo en equipo de acuerdo con profesores.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

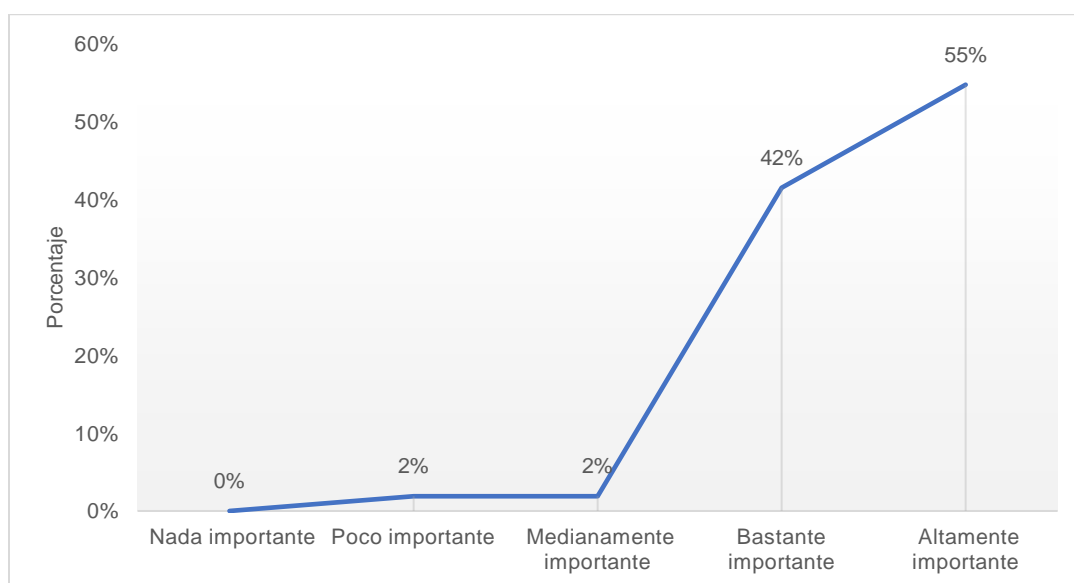


**Gráfico 16.8.** Percepción sobre la importancia del manejo de métodos y técnicas de investigación con profesores.

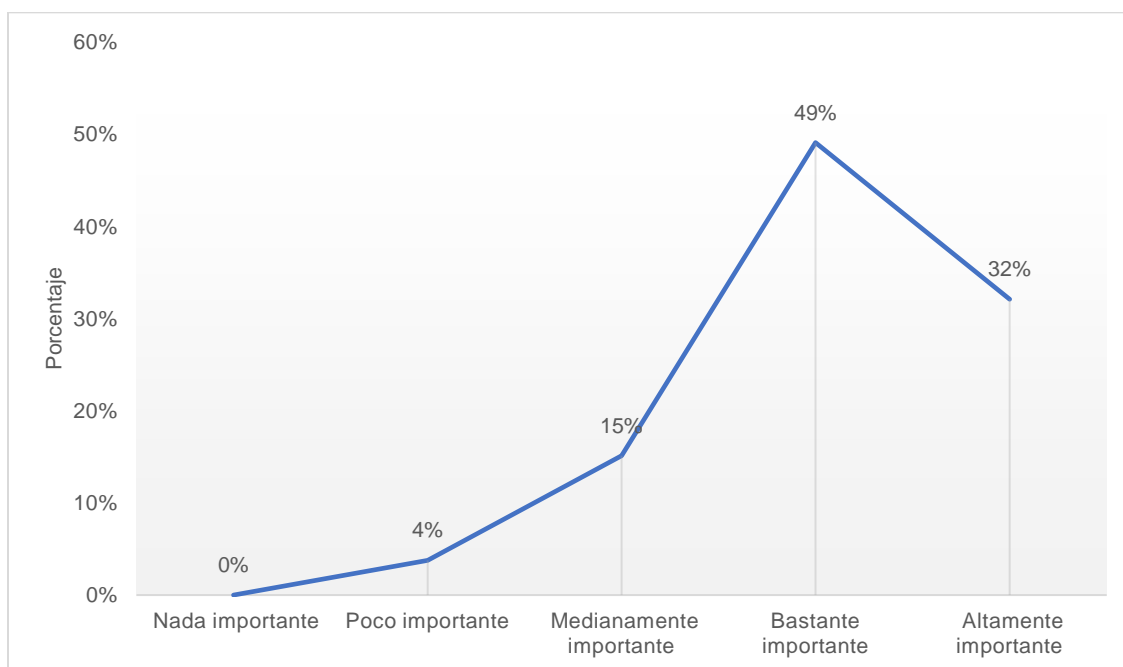
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 16.9.** Percepción de los profesores sobre la importancia de promover la convivencia pacífica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

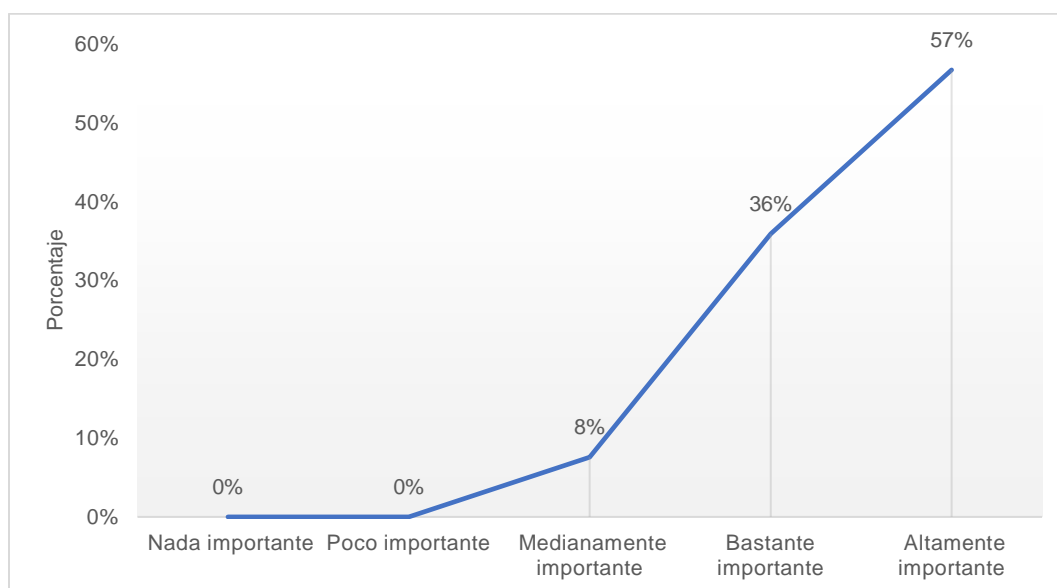


**Gráfico 16.10.** Percepción de los profesores sobre la importancia de promover la contribución del estudiantado al bienestar de la sociedad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

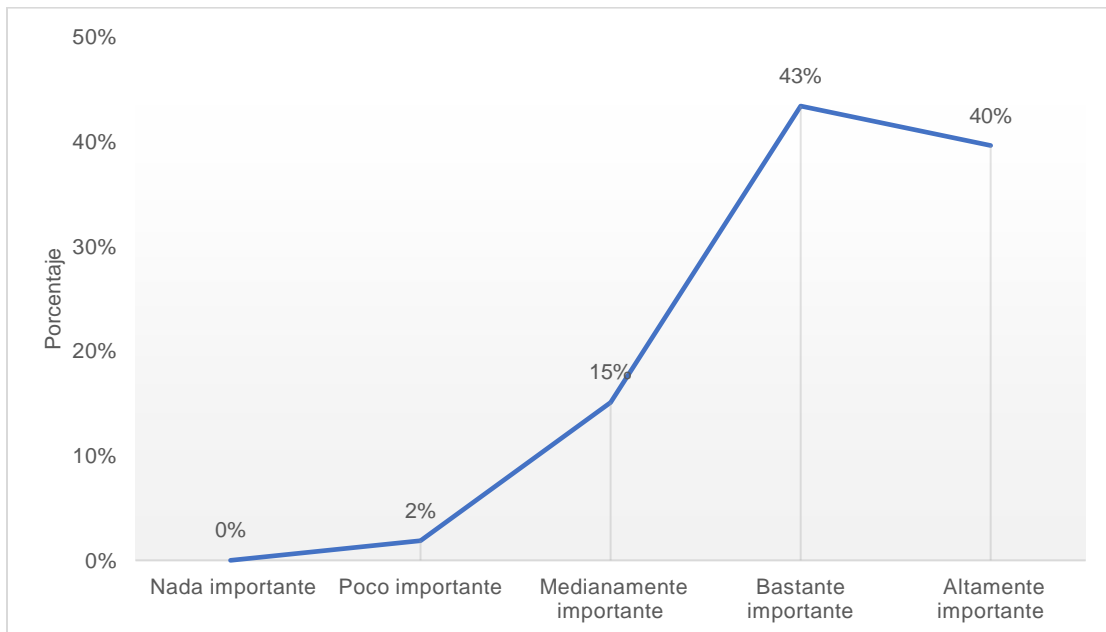


**Gráfico 16.11.** Percepción de los profesores sobre la importancia de los valores que promueve la institución.

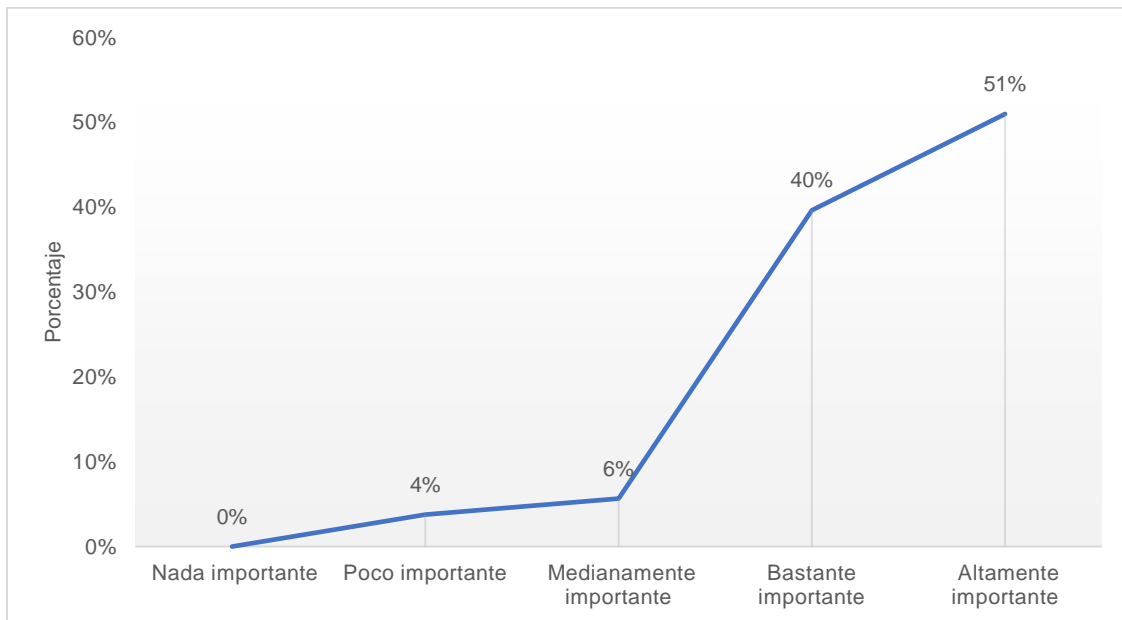
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



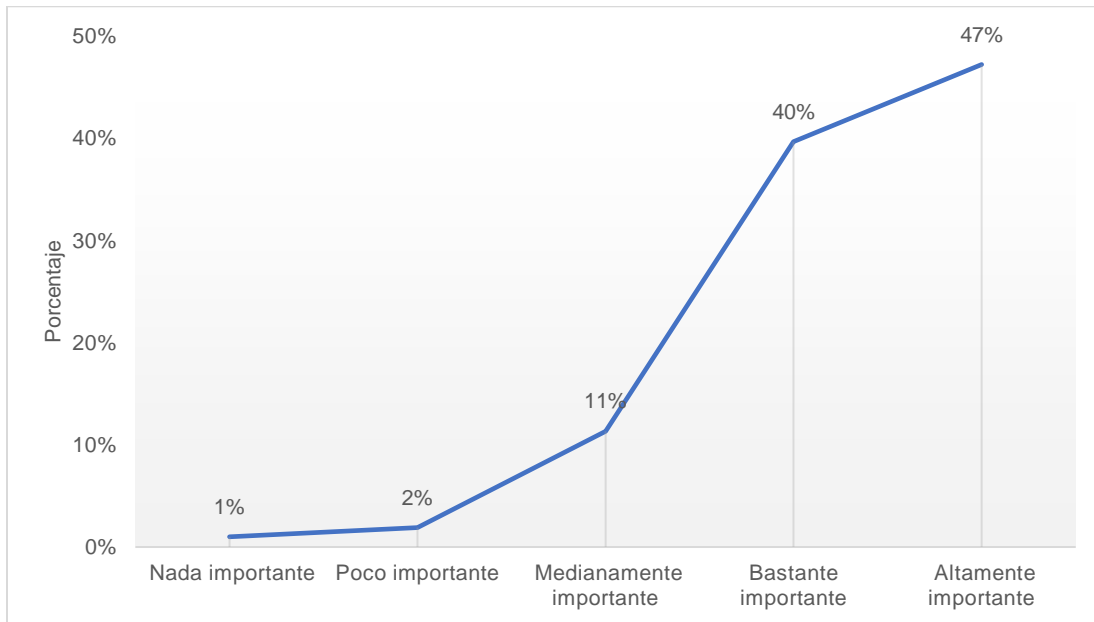
**Gráfico 16.12.** Percepción de los profesores sobre la importancia de la innovación en los estudiantes. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 16.13.** Percepción de los profesores sobre la importancia del liderazgo en los estudiantes. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



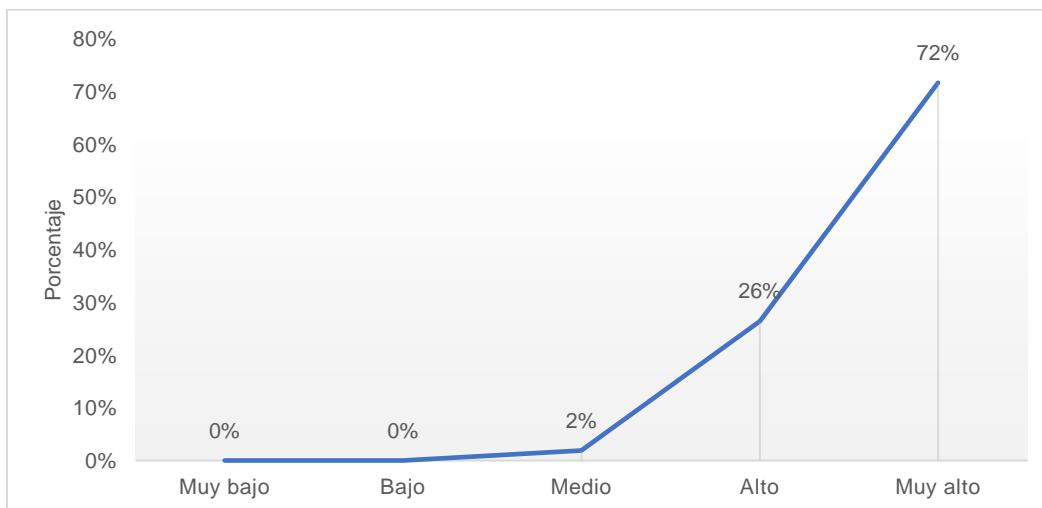
**Gráfico 16.14.** Percepción de los profesores sobre la importancia de la toma de decisiones adecuada en los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 16.15.** Percepción de los profesores sobre la importancia adaptarse al entorno en los estudiantes.

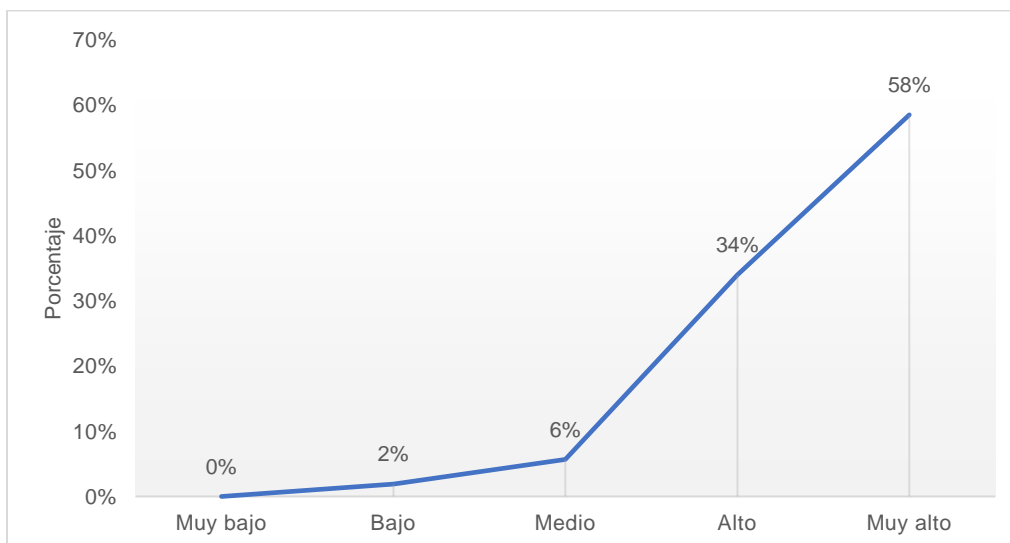
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Anexo 17. Segundo instrumento. Dimensión II. Percepción del profesorado acerca del nivel de desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física en estudiantes de Ingeniería



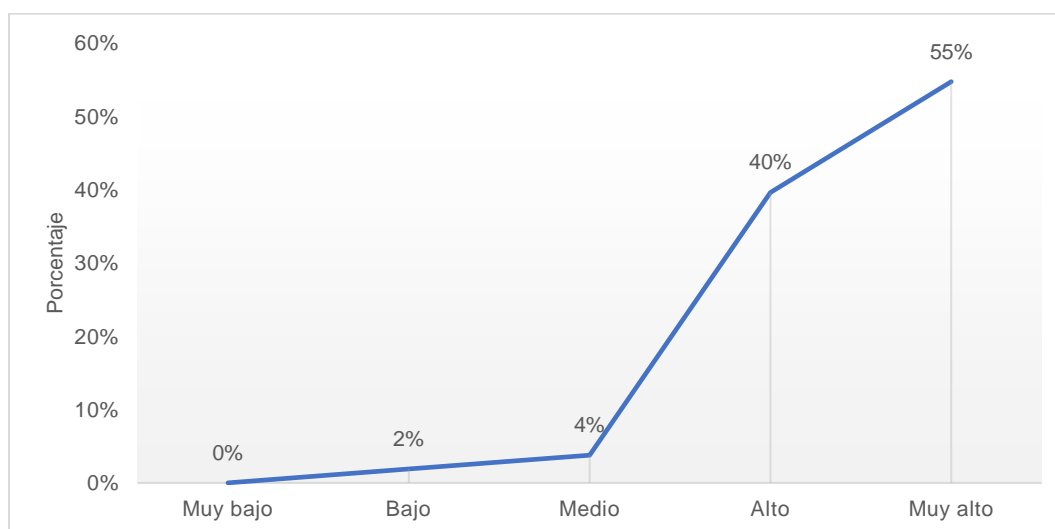
**Gráfico 17.1.** Percepción de los profesores sobre el nivel de desarrollo en los estudiantes de aprendizaje autónomo y continuo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

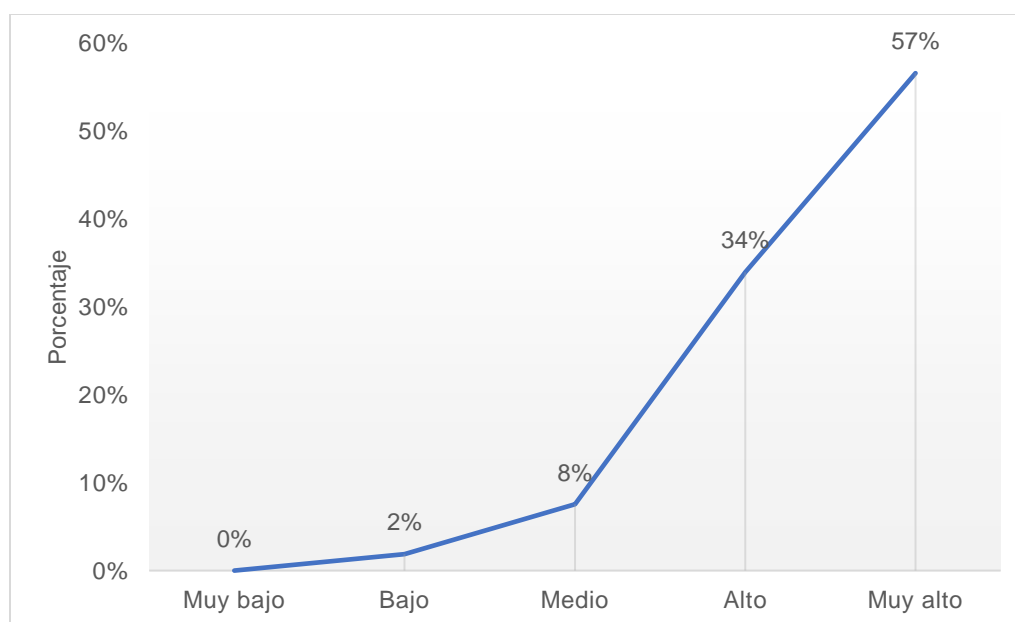


**Gráfico 17.2.** Percepción de los profesores sobre el nivel de desarrollo de la comunicación verbal y escrita en los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

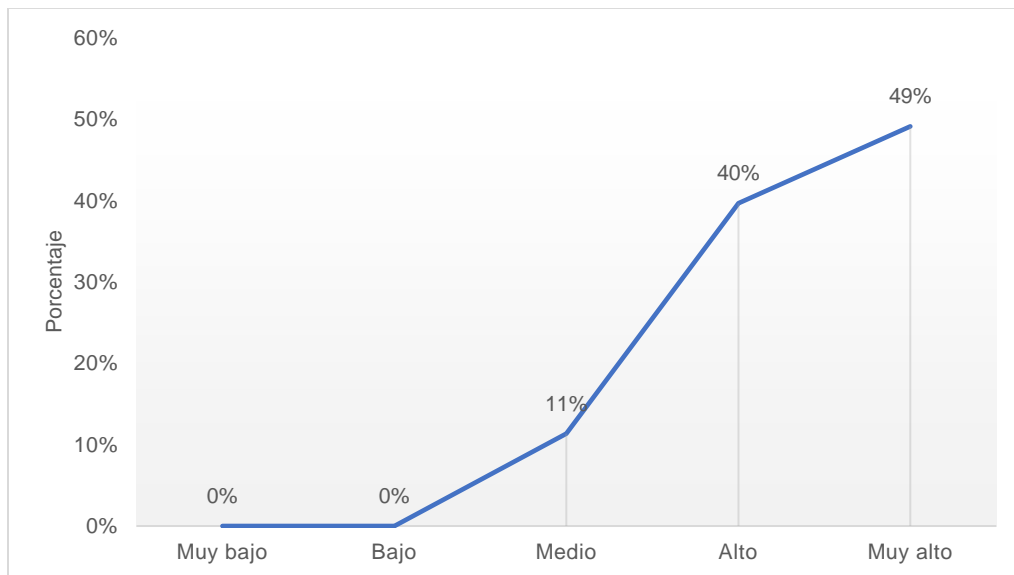


**Gráfico 17.3.** Percepción de los profesores sobre el nivel de desarrollo del manejo de las tecnologías de información en los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



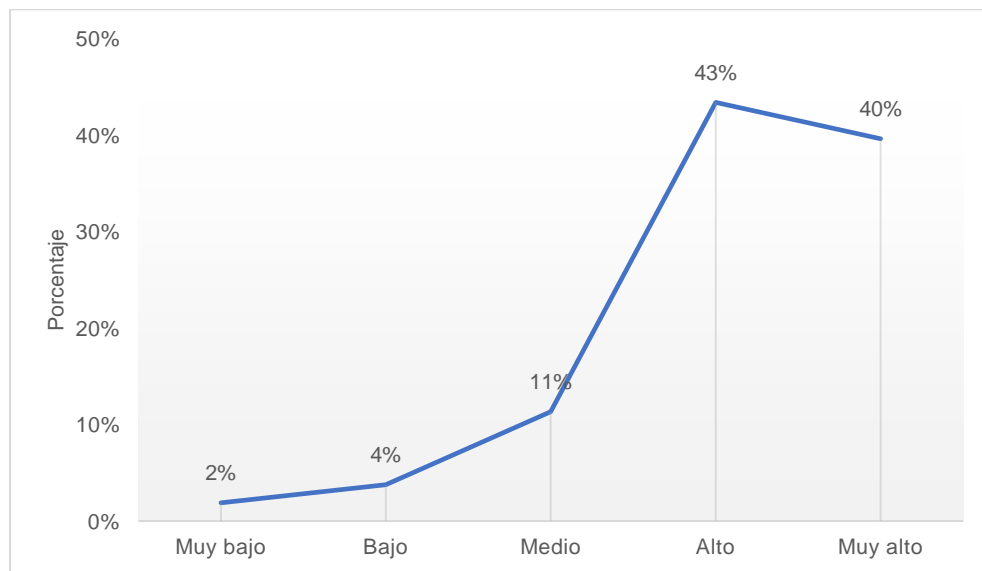
**Gráfico 17.4.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo de la capacidad de comunicarse en lengua materna de los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.





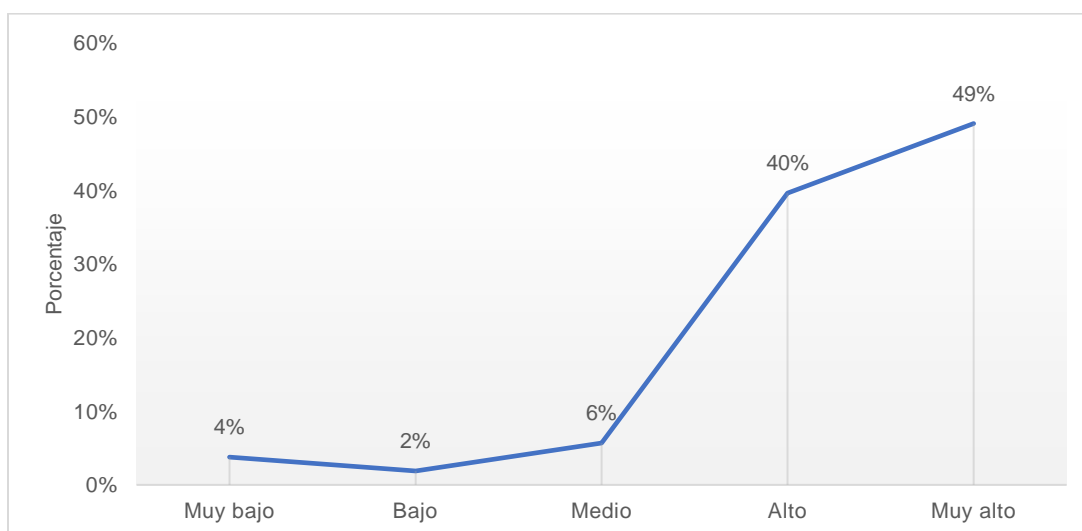
**Gráfico 17.5.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo de pensamiento lógico, crítico y creativo en los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

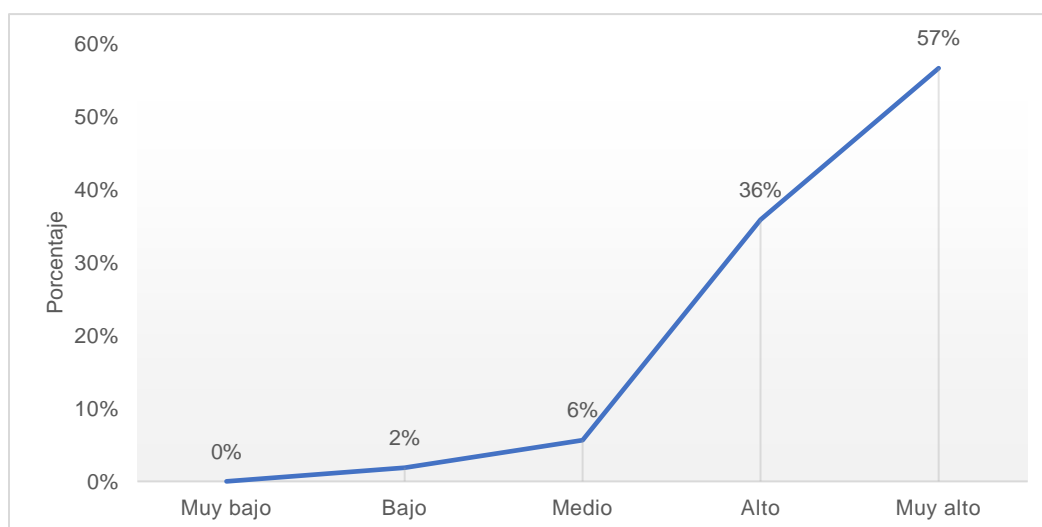


**Gráfico 17.6.** Percepción de los profesores sobre capacidad de comunicarse en lengua extranjera en los estudiantes.

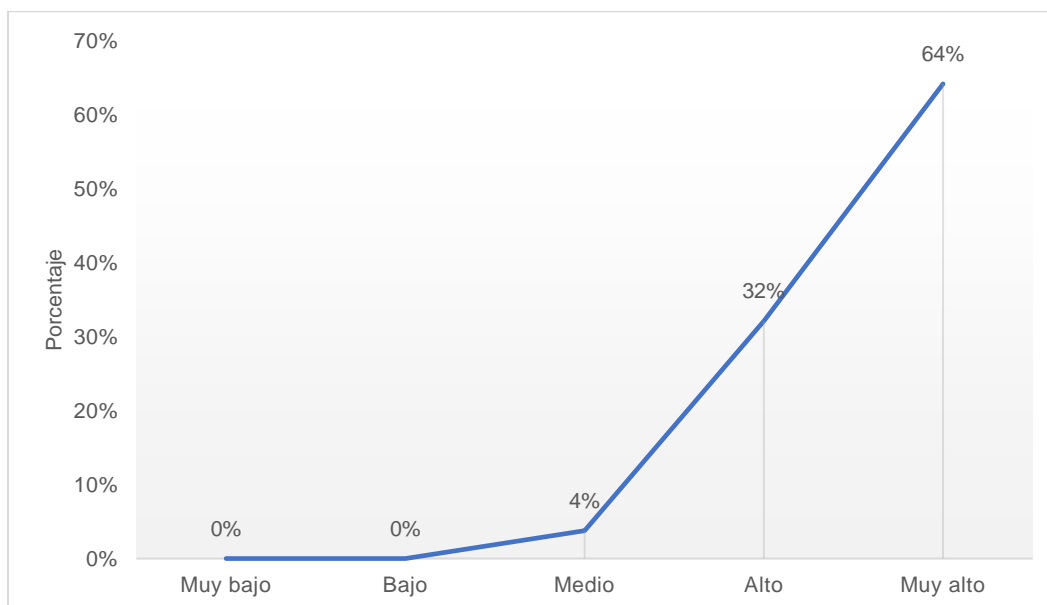
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



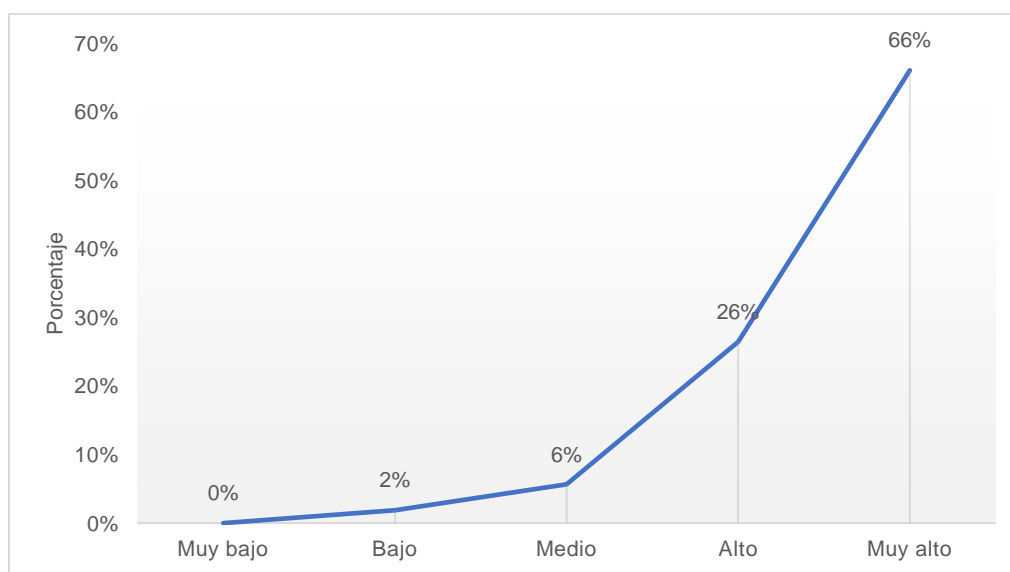
**Gráfico 17.7.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo en los estudiantes  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



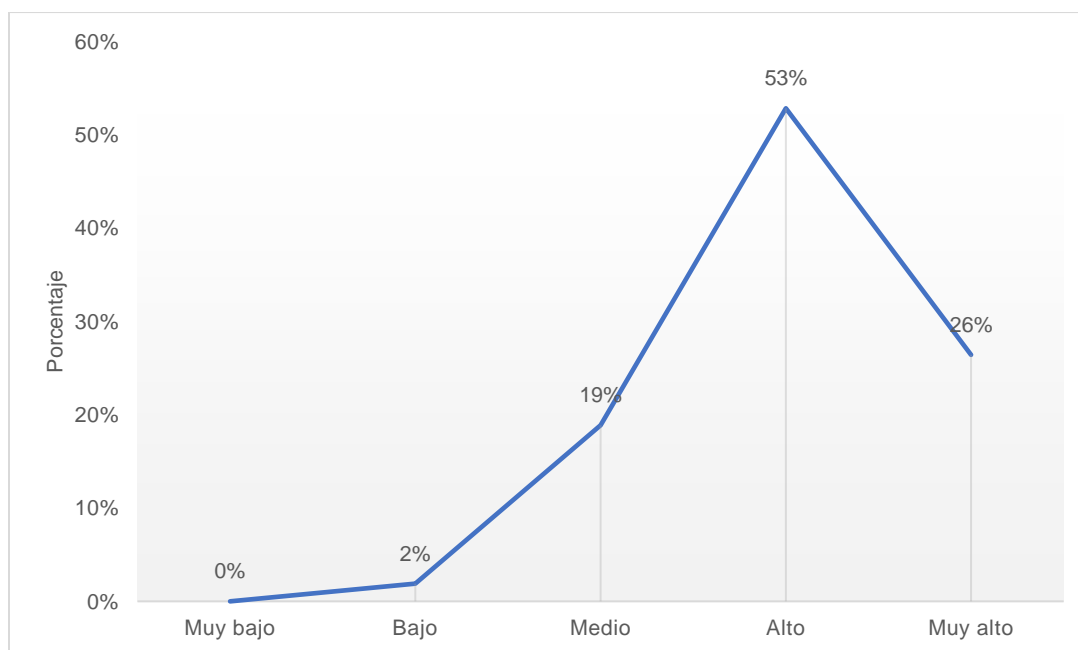
**Gráfico 17.8.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo de uso de métodos y técnicas de investigación en los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



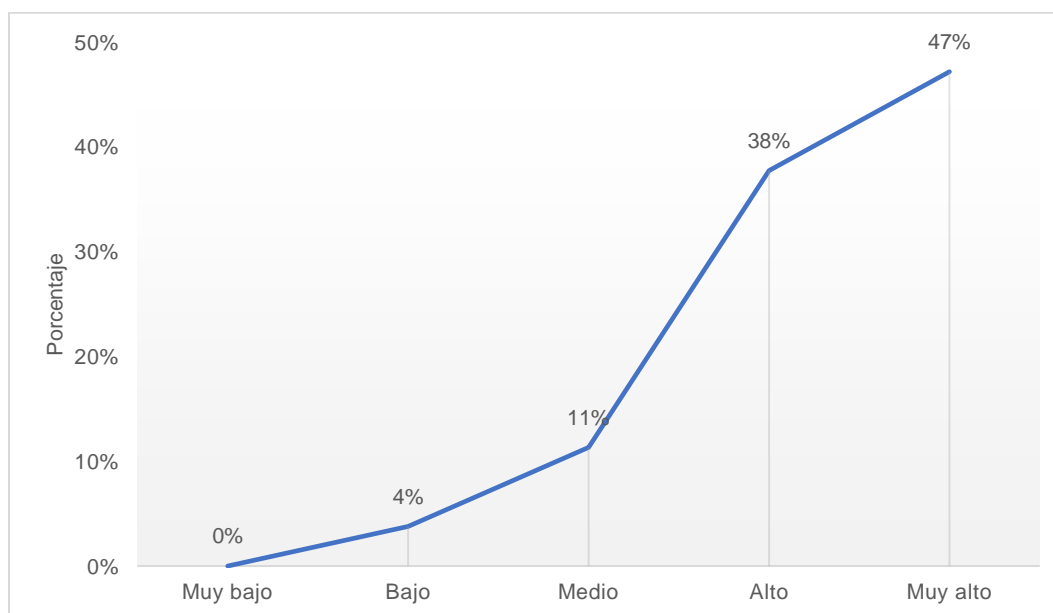
**Gráfico 17.9.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo en los estudiantes de la convivencia pacífica.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



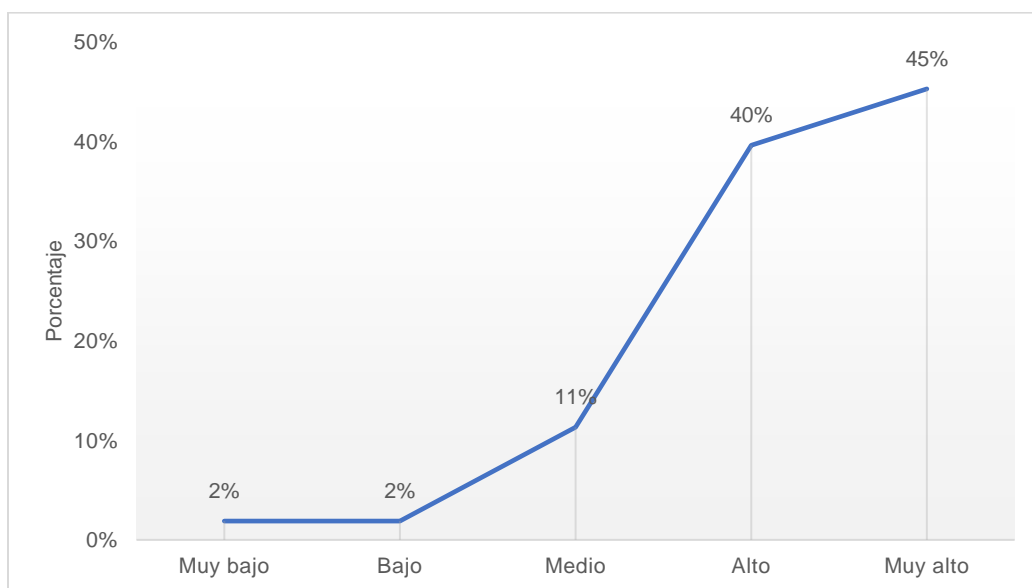
**Gráfico 17.10.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo de la práctica de valores en los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 17.11.** Percepción de los profesores sobre nivel de innovación en los estudiantes.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

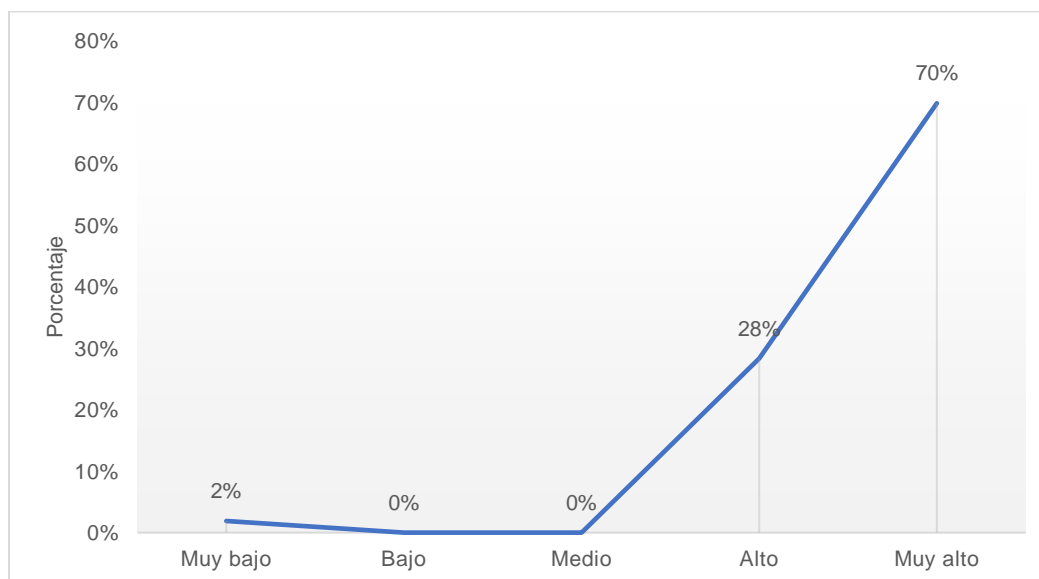


**Gráfico 17.12.** Percepción de los profesores sobre nivel de desarrollo del liderazgo en los estudiantes. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.



**Gráfico 17.13.** Percepción de los profesores sobre el nivel de desarrollo de la capacidad de toma de decisiones en los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

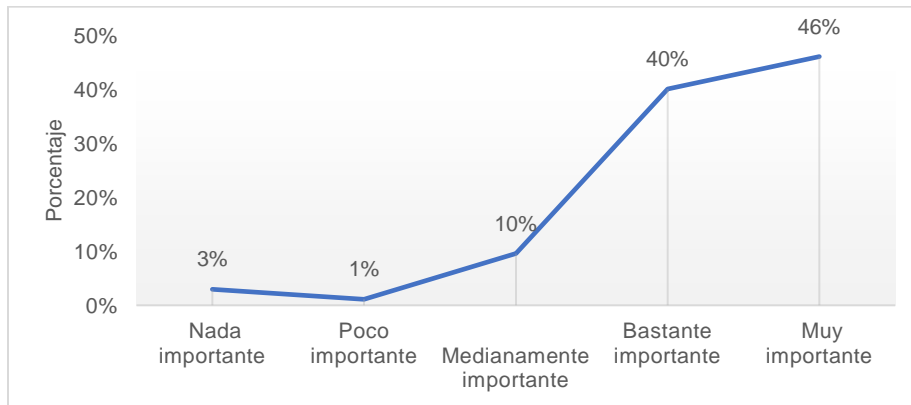


**Gráfico 17.14.** Percepción de los profesores sobre el nivel de adaptación al entorno en los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

### Anexo 18. Segundo instrumento. Dimensión I Percepción del estudiantado sobre la importancia de las competencias genéricas

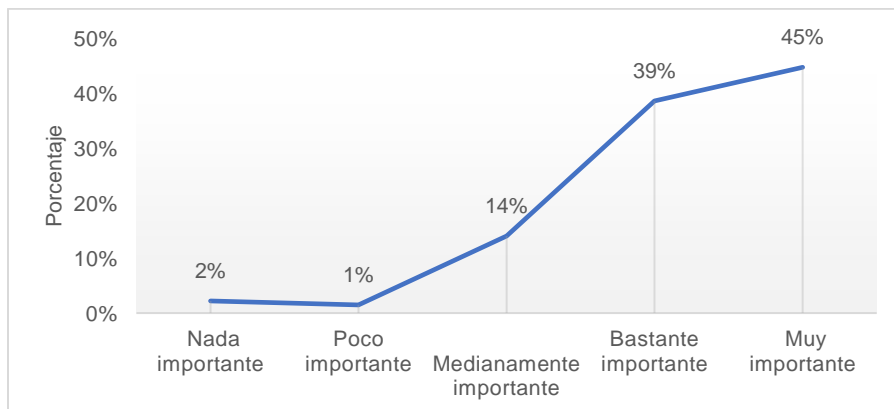
Se aprecia en el gráfico 18.1 que para el 46% del estudiantado la capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo es muy importante y para el 40 % bastante importante, lo que sería un 86 % del total de encuestados.



**Gráfico 18.1.** Percepción del estudiante de la importancia del desarrollo de aprendizaje autónomo y continuo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

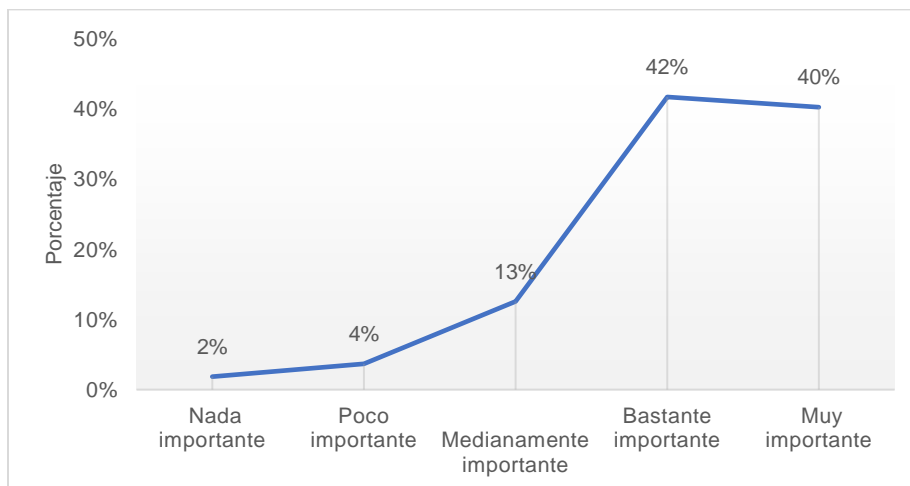
El Gráfico 18.2 se muestra que para el estudiante es de importancia el desarrollo de una correcta comunicación verbal y escrita. Para el 45% es muy importante siendo casi la mitad de los encuestados y para un 39% bastante importante.



**Gráfico 18.2.** Percepción del estudiante de la importancia del desarrollo de comunicación verbal y escrita.

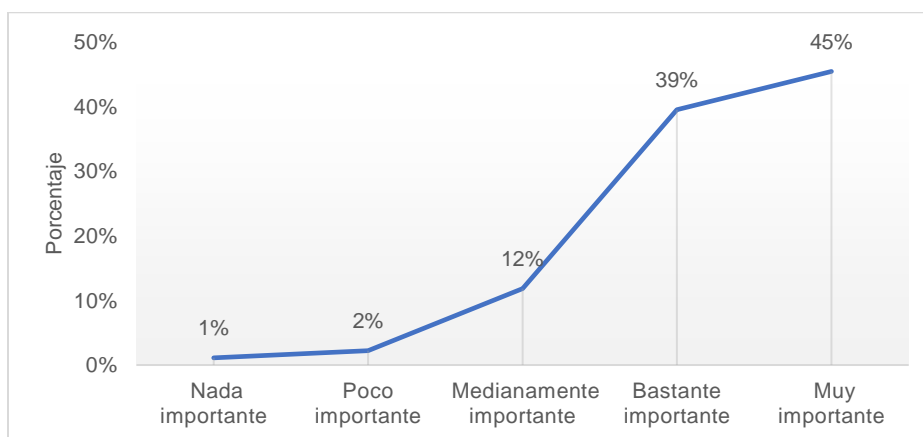
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 18.3 muestra el impacto de las tecnologías para el desarrollo profesional donde cada día la tendencia es que exista mayor dependencia de ellas. Un 82% del estudiantado arrojó que le da gran importancia a la misma y para estos un 40% era muy importante.



**Gráfico 18.3.** Percepción del estudiantado sobre manejo efectivo de las tecnologías de información. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

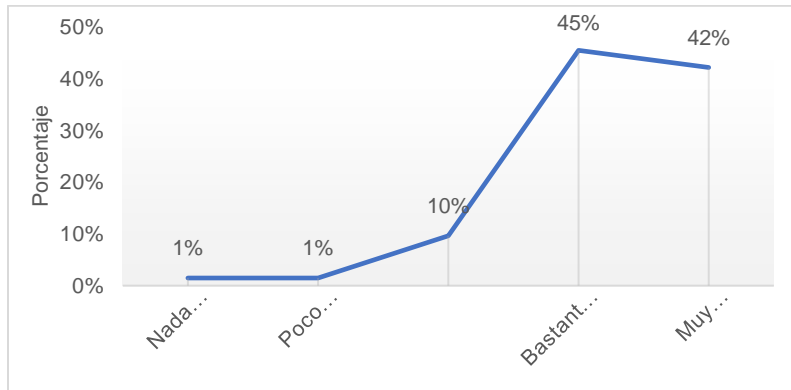
El Gráfico 18.4 muestra que para el 45% de los estudiantes que fueron encuestados considera esta una competencia muy importante y el 39 % la considera bastante importante.



**Gráfico 18.4.** Percepción del estudiantado sobre capacidad de comunicación en lengua materna. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Para el 45% de los estudiantes encuestados el desarrollo de pensamiento lógico, creativo y propositivo es una competencia que cobra relevancia y para otro 42 % muy importante, lo que

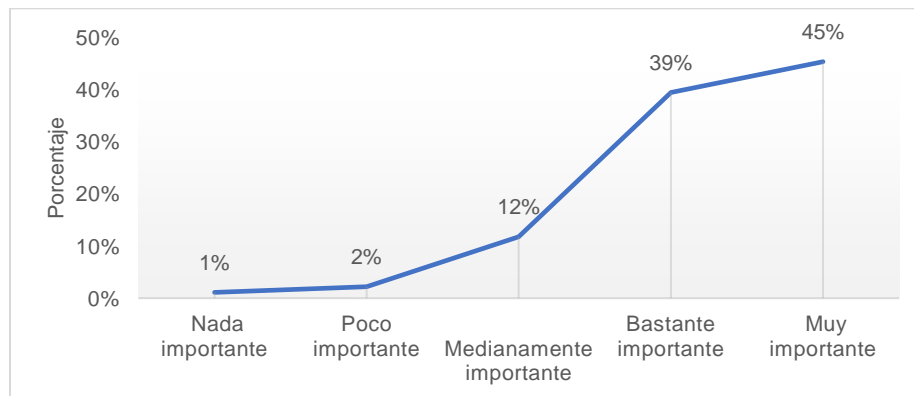
sería casi del 90 % de los encuestados, lo que es considerado un valor elevado de la población. (Gráfico 19.5).



**Gráfico 18.5.** Percepción del estudiantado sobre la importancia del desarrollo de diversas expresiones del pensamiento lógico crítico, creativo y propositivo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se observa en el Gráfico 19.6, para el 45% del estudiantado que fue encuestado la comunicación en lengua extranjera representa una competencia muy importante, un 39 % piensa que es bastante importante, es decir más del 80% la consideran de gran importancia.

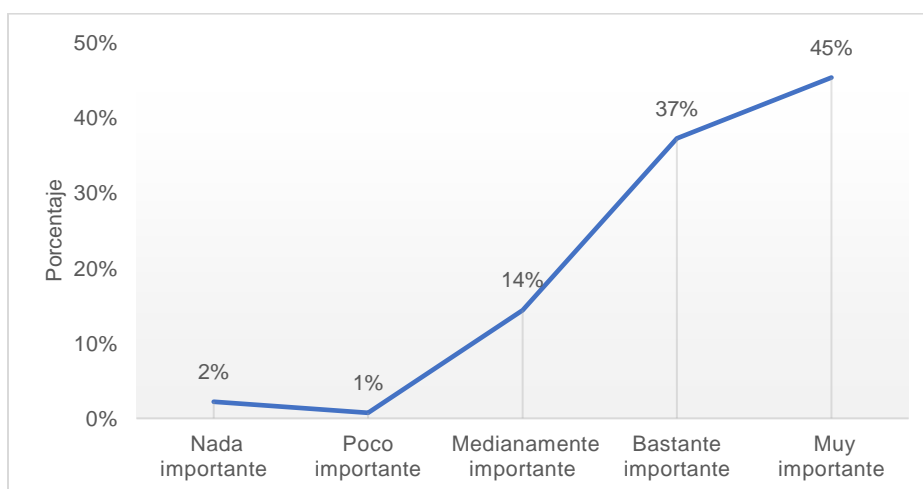


**Gráfico 18.6.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de la comunicación en lengua extranjera.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

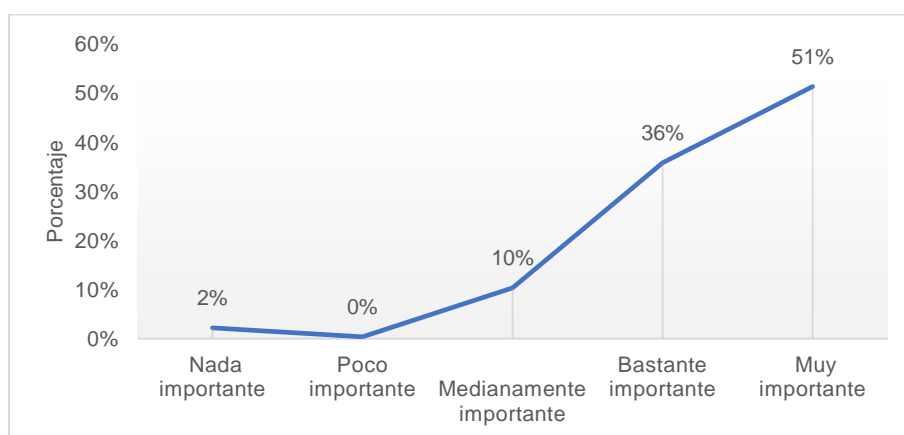
En el Gráfico 18.7 se percibe que para el 45 % del estudiantado es muy importante el trabajar en equipos. De igual manera el 37% lo considera bastante importante el desarrollo de esta habilidad. El 82% de los encuestados coincide en la importancia de esta competencia.





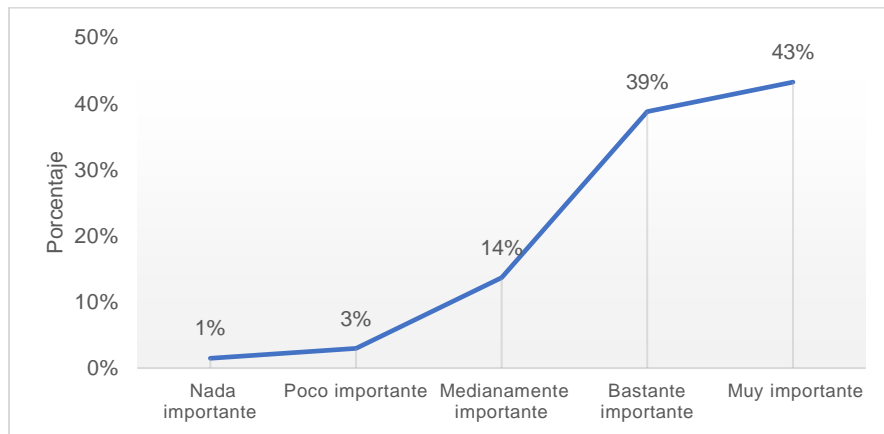
**Gráfico 18.7.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de trabajo en equipo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 18.8 se observa que para el 51 % de los encuestados es muy importante el uso adecuado de métodos y técnicas de investigación y para el 36 % es considerado como bastante importante



**Gráfico 18.8.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia del uso adecuado de métodos y técnicas de investigación.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

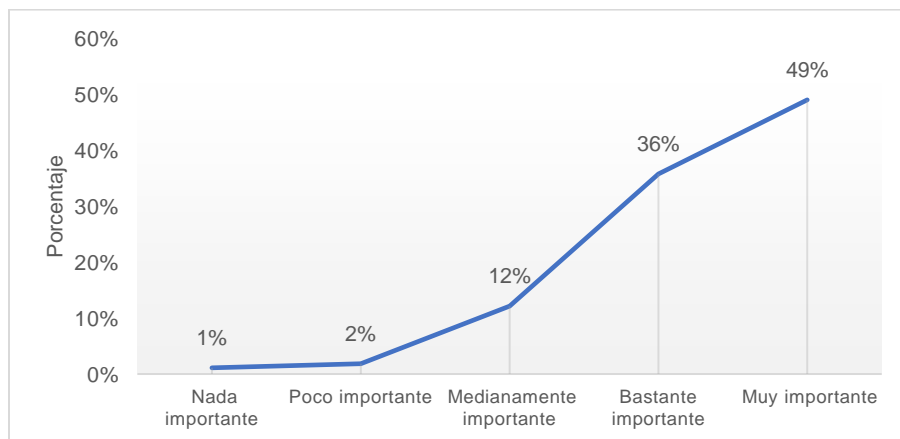
En el Gráfico 18.9 se percibe que para un 43% es muy importante y otro 39% bastante importante que se fomente una convivencia pacífica con otros individuos ya que es la base para una sociedad pacífica.



**Gráfico 18.9.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de la convivencia pacífica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

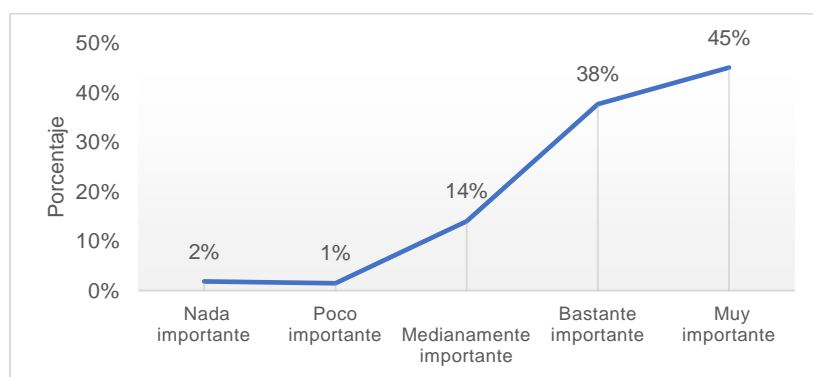
En el Gráfico 18.10 es que el 85% del total de encuestados coinciden en que es muy importante y bastante importante contribuir al bienestar de la sociedad.



**Gráfico 18.10.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de contribuir al bienestar de la sociedad.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

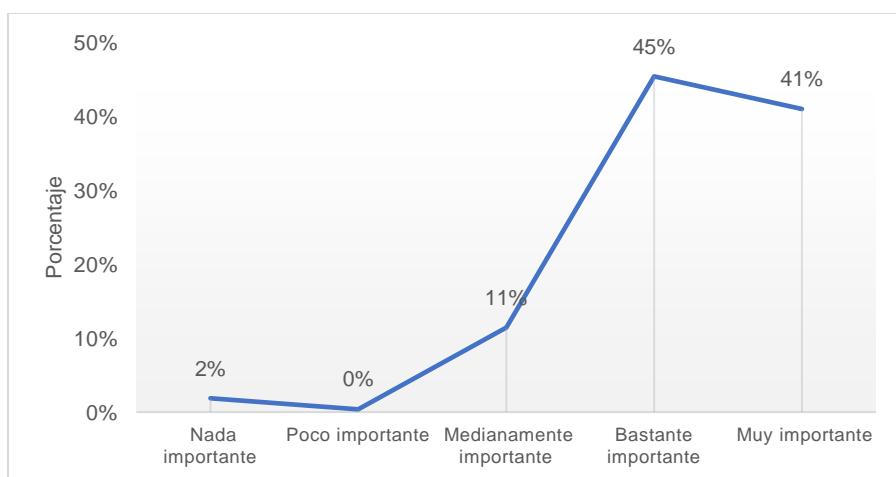
Se aprecia en el Gráfico 18.11 que aproximadamente un 83% de los jóvenes estudiantes piensan que es muy importante y bastante importante la práctica de valores que se promueven en la institución.



**Gráfico 18.11.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de practicar los valores promovidos por la institución.

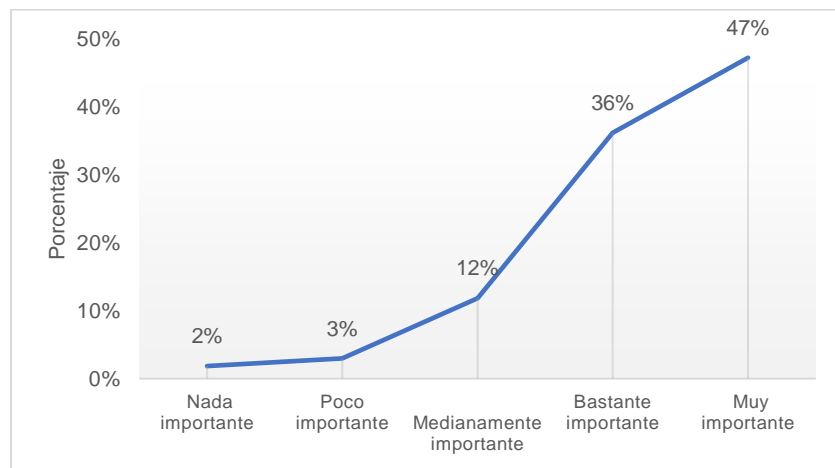
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 18.12 se percibe que la innovación es considerada por el estudiantado como una competencia de gran relevancia. El 45% la considera muy importante y el 41% muy importante.



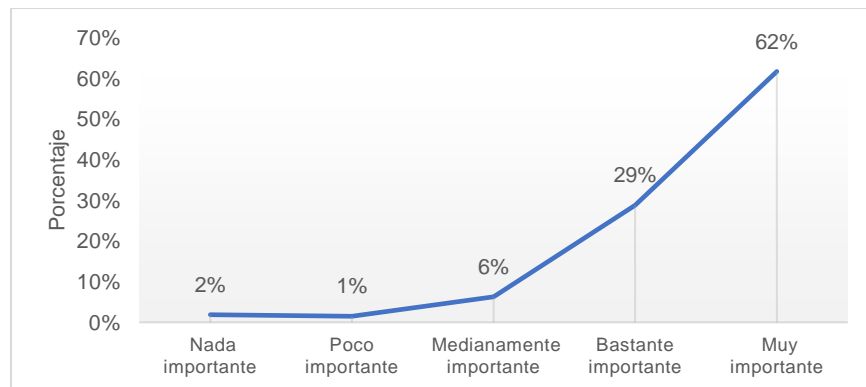
**Gráfico 18.12.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia del desarrollo de innovación. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El Gráfico 18.13 muestra que el liderazgo es identificado por el 83% de los encuestados como un rasgo fundamental para un egresado de Ingeniería.



**Gráfico 18.13.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia del desarrollo de liderazgo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

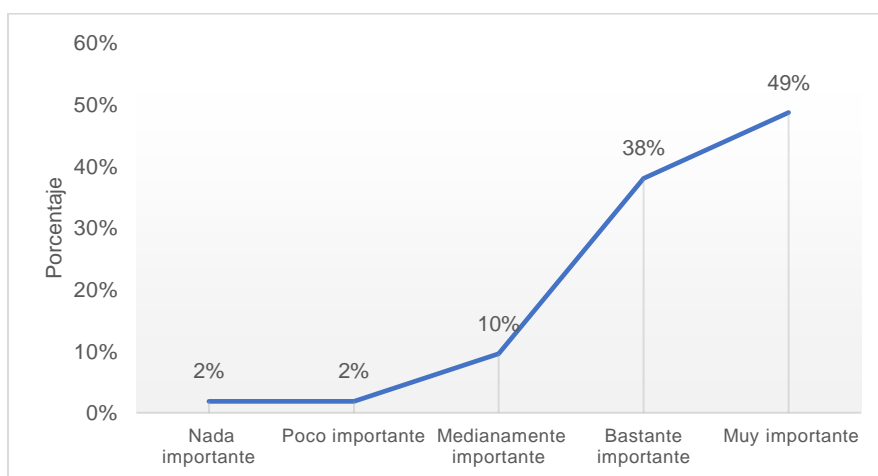
En el Gráfico 18.14, se observa que más del 90 % del estudiantado encuestado considera que es muy importante y bastante importante que se desarrolle la competencia de toma de decisiones.



**Gráfico 18.14.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de la toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

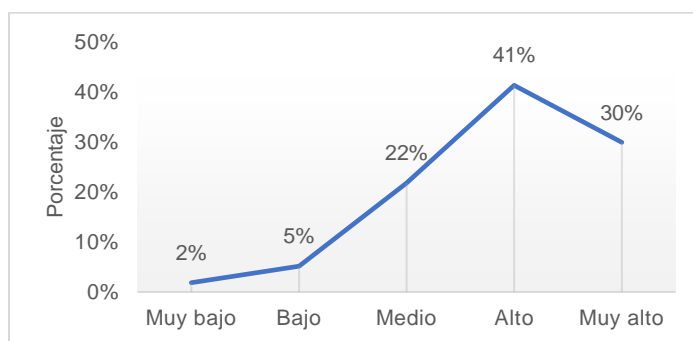
De acuerdo con el Gráfico 18.15 se percibe que para el 49% de los estudiantes es muy importante el desarrollo de la adaptación al entorno.



**Gráfico 18.15.** Percepción del estudiantado acerca de la importancia de la adaptación al entorno. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

## Anexo 19. Segundo instrumento. Dimensión II Percepción del estudiantado sobre el progreso del desarrollo de las competencias genéricas mediante la Física

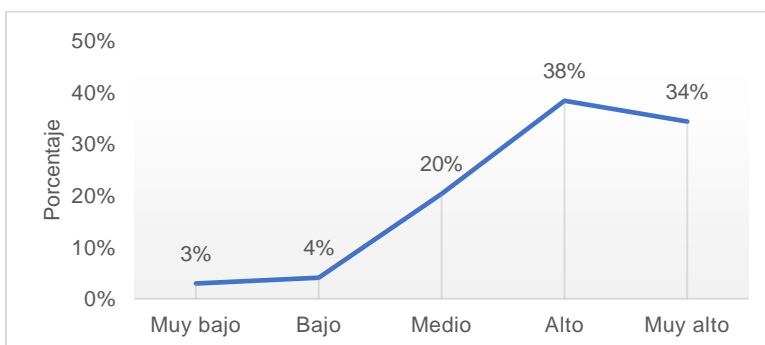
Se aprecia en el Gráfico 19.1 que un 70% del total del estudiantado encuestado muestra un alto nivel importancia al aprendizaje autónomo, siendo 41% alto y un 30% muy alto nivel de aprendizaje autónomo. Otro 22 % presenta medio nivel de desarrollo.



**Gráfico 19.1.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de aprendizaje autónomo a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Se aprecia en el Gráfico 19.2 que un 34% y 38% de los estudiantes encuestados presentan muy alto y alto de desarrollo de la comunicación verbal y escrita, otro restante 20% considera que es poco la importancia de este. Siendo los dos primeros valores analizados un 72% del total lo que avala la relevancia que muestran los estudiantes a esta herramienta.

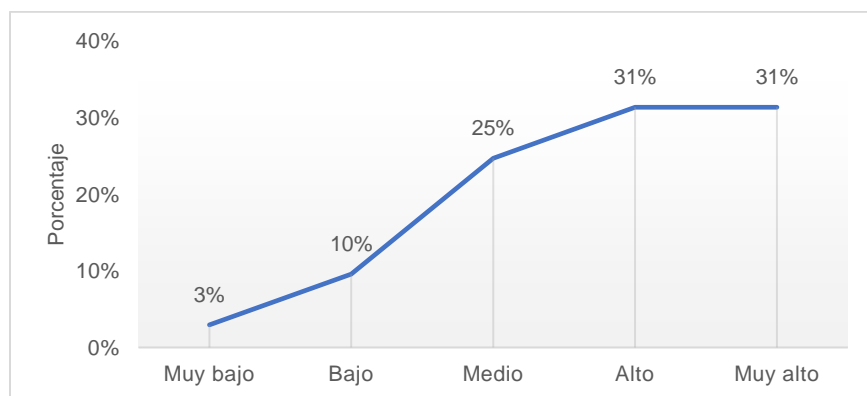


**Gráfico 19.2.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de una adecuada comunicación verbal y escrita a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se puede observar en el Gráfico 19.3 solo un 62% del estudiantado muestra alto nivel de desarrollo al manejo de tecnologías de la información, siendo igualitario el porcentaje que

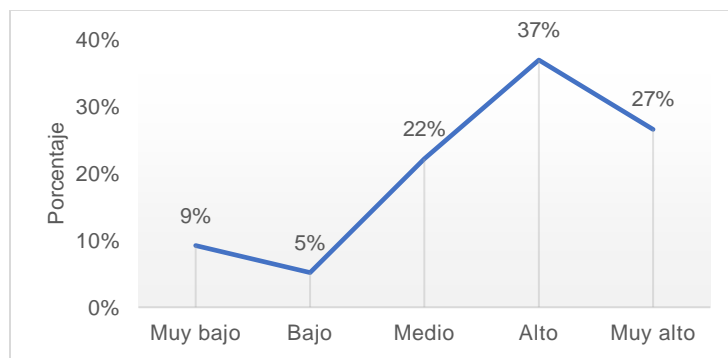
considera que es medianamente y muy importante dicha herramienta, un 25% un nivel medio, otro 10% bajo y solamente un 3% muy bajo, para un 38 % del total de encuestados.



**Gráfico 19.3.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de manejo de tecnologías de información a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

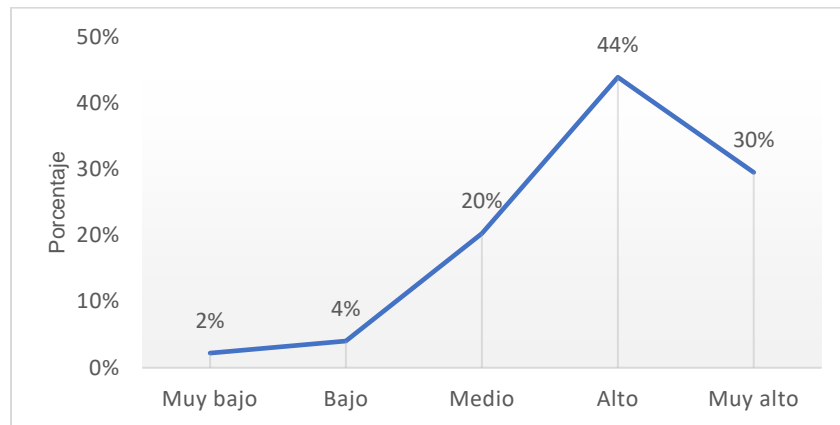
En el Gráfico 20.4 se aprecia que, para el estudiantado, el valor más elevado de nivel de desarrollo de la capacidad de comunicación en lengua materna es un 37%, le sigue un 27 % que es muy alto, otro 22 % arrojó que es medio el nivel de desarrollo de esta herramienta a través de la asignatura. Un 64% arroja alto nivel de desarrollo.



**Gráfico 19.4.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de la capacidad de comunicación en lengua materna a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

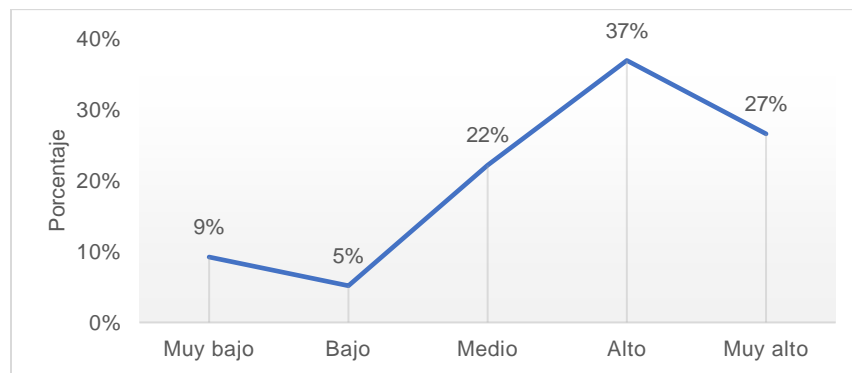
En el Gráfico 19.5 Se observa que un 77% de los estudiantes encuestados muestra alto nivel de desarrollo de pensamiento lógico, crítico y creativo mediante la asignatura de Física, siendo 44% alto y 30% muy alto. Un 20 % arrojó un nivel medio y solamente un 4% y 2% bajo y muy bajo respectivamente.



**Gráfico 19.5.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo pensamiento lógico, crítico y creativo a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 19.6 se observa el nivel de desarrollo de la comunicación en lengua extranjera con un 37% y 27% alto y muy alto el nivel que le acreditan a dicha herramienta. Un 22% arrojó un desarrollo medio.

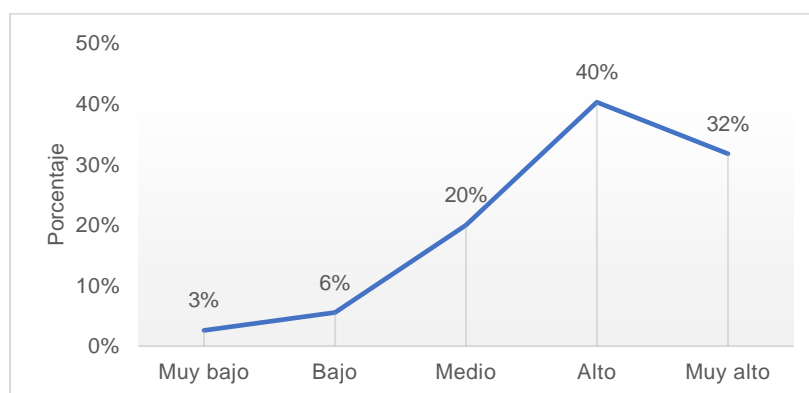


**Gráfico 19.6.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de la comunicación en lengua extranjera a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

En el Gráfico 19.7 se aprecia que el trabajo en equipo muestra gran nivel de desarrollo en los estudiantes un 40% de ellos lo evalúa de alto y otro 32 % muy y un 72% del total de encuestados, otro 20 % considera que tuvo un desarrollo medio.

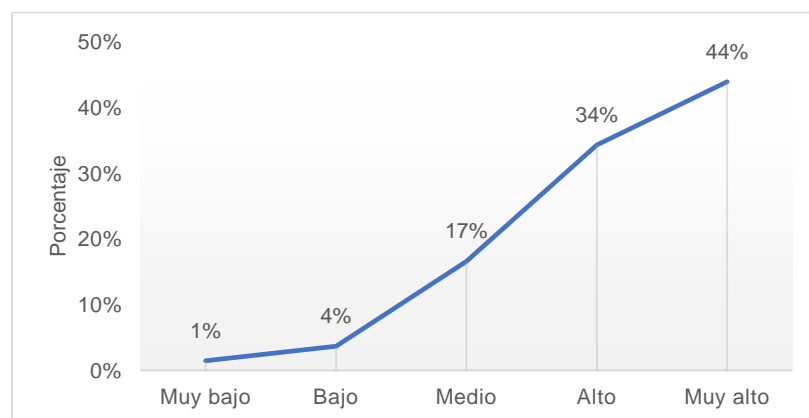




**Gráfico 19.7** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de trabajo en equipo a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

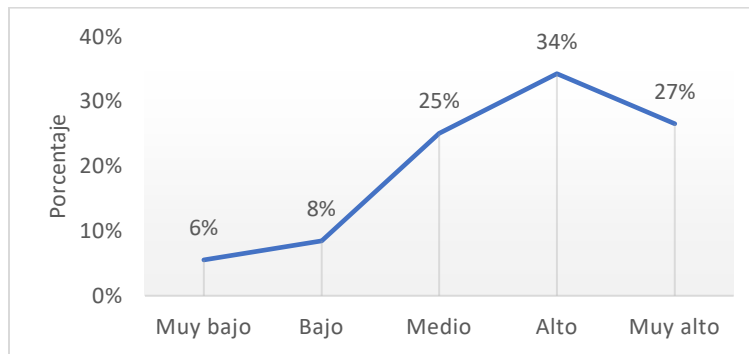
Se puede apreciar en el Gráfico 19.8 que cerca de la mitad de los estudiantes encuestados muestra un nivel elevado de desarrollo de métodos de investigación siendo 44% y otro 34% muy alto y alto nivel de desarrollo. Un 78% de los estudiantes muestra un alto nivel de desarrollo de la competencia.



**Gráfico 19.8.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de métodos y técnicas de investigación a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

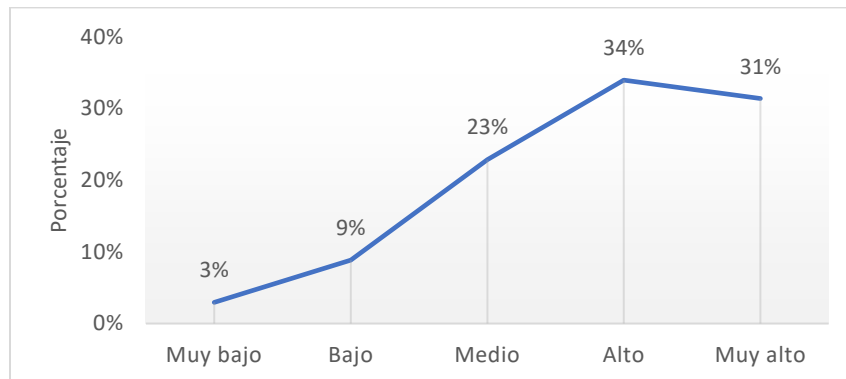
Se puede apreciar en el Gráfico 19.9 muy alto 34% y 27% y alto nivel de desarrollo de la convivencia pacífica. Otro 25% considera que tuvo un desarrollo medio, así como otros 8% y 6%, poco y muy poco. Como se puede observar más de la mitad, un 61% considera que ha logrado desarrollar la competencia relacionada con convivir en paz.



**Gráfico 19.9.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de la convivencia pacífica a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

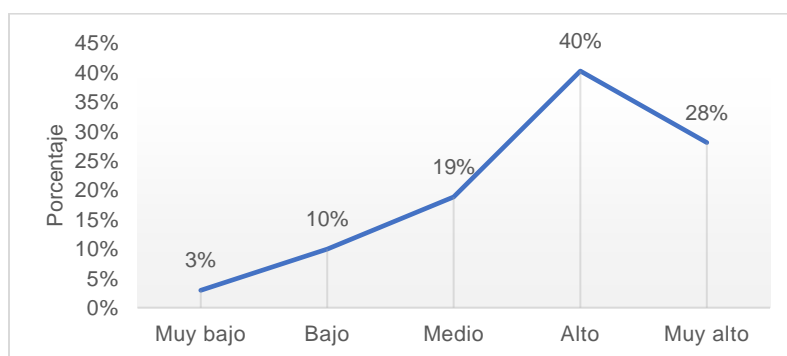
El Gráfico 19.10 muestra que el 34% de los estudiantes asume tener un alto nivel de desarrollo y el 31% muy alto nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable en su área de Especialización.



**Gráfico 19.10.** Percepción del estudiantado del desarrollo de la competencia relacionada con la actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable en su área de Especialización a través de la Física.

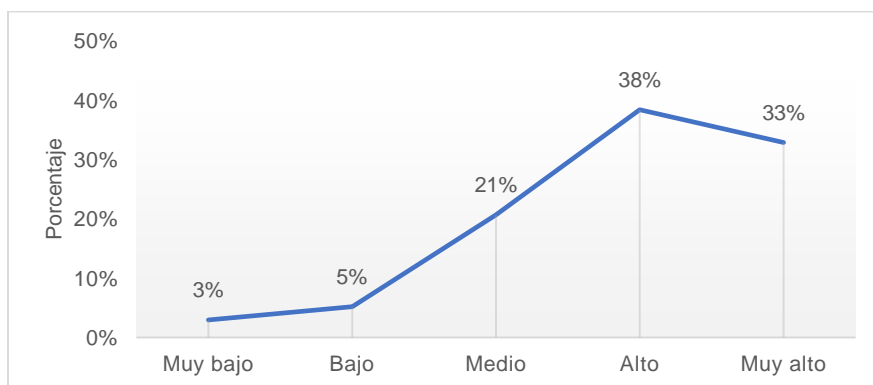
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

El 40 % del estudiantado (gráfico 19.11) considera que a través de la asignatura ha logrado un alto nivel de desarrollo de la competencia relacionada con la práctica de valores que promueve la universidad y 28% considera tener muy alto nivel de desarrollo en la misma.



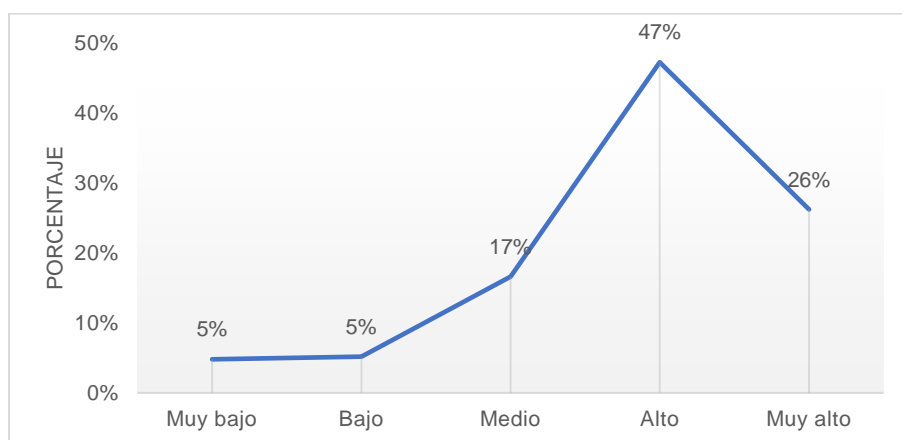
**Gráfico 19.11.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de los valores promovidos por la institución a través de la Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

La innovación es una herramienta importante para cualquier ingeniero, así opinan los estudiantes encuestados según el Gráfico 19.12 donde se aprecia que el 38% se encuentra en la categoría alto y 33% muy alto desarrollo de apenas un 21% considera medio el nivel de desarrollo.



**Gráfico 19.12.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de la innovación a través de la Física.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

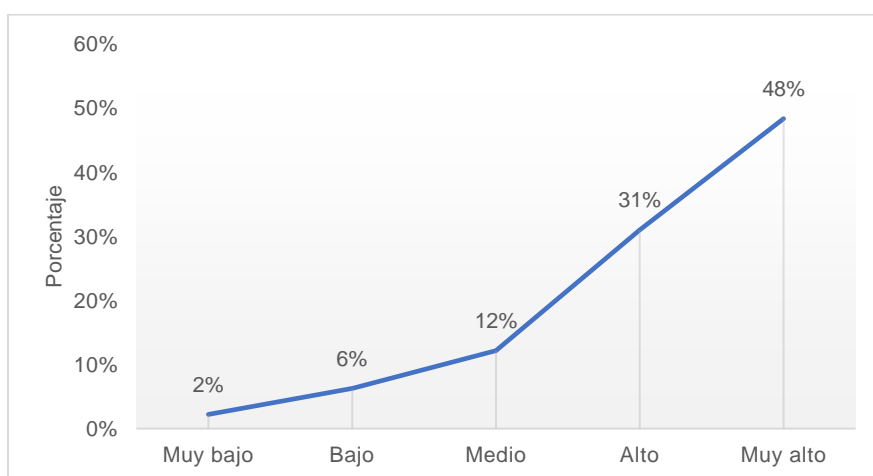
En el Gráfico 19.13 se observa que casi la mitad de los estudiantes considera el liderazgo una herramienta de alto desarrollo y otro 26% muy alto desarrollo siendo un total de 73%.



**Gráfico 19.13.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de liderazgo a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Como se aprecia en el Gráfico 19.14 para el 41% del estudiantado tiene un desarrollo alto de esta competencia y un 25% considera que su nivel de desarrollo de esta es muy alto.



**Gráfico 19.14.** Percepción del estudiantado acerca del nivel de desarrollo de adaptación al entorno a través de la Física.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Anexo 20. Sección del Modelo Educativo de la UANL versión 2008.

## **El Modelo Educativo de la UANL**

### **Fundamentación**

El desafío mayor en las universidades es decidir “con qué contenidos educativos, con qué estrategias pedagógicas, con qué tipo de organización universitaria, con qué propósito o aspiración social y en qué dirección debe darse este crecimiento” (Luengo, 2003).

En cuanto a políticas educativas, la mayoría de las universidades en México han adoptado las recomendaciones de la UNESCO relacionadas con la calidad, pertinencia e internacionalización (Luengo, 2003). Estas premisas implican cambios radicales en las formas de trabajo institucionales, pues deben considerar la planeación y las prácticas educativas desde un contexto global, más que regional o inmediato, además de definir parámetros de evaluación que permitan realmente verificar, en forma permanente, la calidad del proceso.

Adicionalmente, las tendencias internacionales apuntan a la transformación acelerada de la práctica educativa centrada en la enseñanza, en la que el actor principal y responsable es el maestro, a otra que privilegia y pone en el centro de su actuación al aprendizaje de los estudiantes, promoviendo que sean éstos quienes definan el rumbo, profundidad y extensión de su formación (por supuesto, siempre bajo parámetros establecidos institucionalmente). El proceso de cambio de un modelo centrado en la universidad actual debe atender esas nuevas realidades. Los programas educativos deben dejar de ser rígidos y asumir fórmulas diversas de flexibilidad; adicionalmente al conocimiento, deben ponderarse de manera significativa las competencias generales; y deben atenderse los requerimientos del entorno inmediato, pero también, y con efectividad, los globales.

Para enfrentar estos retos, la Universidad Autónoma de Nuevo León ha desarrollado acciones diversas que delinean la filosofía educativa institucional. Mediante consultas a la sociedad, la Institución ha identificado los nichos académicos a través de los que puede incidir en su entorno —inmediato, regional y global— y ha puesto en marcha

planes y programas académicos y académico-administrativos orientados a posicionarla en el año 2012 “como la universidad pública de México con el más alto prestigio nacional e internacional” (Visión 2012 UANL, Primera actualización. 2007). Es importante hacer notar que en la Visión 2012 UANL se impulsa el diseño de acciones de flexibilización, educación centrada en el aprendizaje, innovación académica, desarrollo de competencias, e internacionalización. La pertinencia, la calidad, la equidad, la innovación, la competitividad y la internacionalización son puntos de referencia fundamentales en los planteamientos de la Visión 2012 UANL.

### **Modelo Educativo de la UANL**

El Modelo Educativo de la UANL es un instrumento para posibilitar y ordenar el quehacer universitario; tiene un valor utilitario, pragmático, dinámico y flexible, y permite la retroalimentación. Considera el carácter multidimensional y complejo de la educación y de su institucionalización; promueve la formación integral de sus estudiantes y adopta una actitud innovadora hacia el conocimiento.

De igual modo, describe el conjunto de propósitos y directrices que orientan y guían la acción y el sentido en las funciones académicas para la formación integral de las personas. Es una representación de la práctica educativa en la institución que sirve como referencia y como ideal. A través del modelo se busca responder a las necesidades de formación de la sociedad y constituye el elemento de referencia que debe permear todos los niveles académicos y administrativos, a través de los cuales se articula el proceso formativo.

### **Características del Modelo Educativo de la UANL**

El modelo educativo incorpora los lineamientos de los documentos institucionales guía, así como las tendencias y propuestas educativas formuladas por organismos nacionales e internacionales, para una institución de educación superior altamente competente en un contexto globalizado.

De acuerdo con la ANUIES, formación integral significa “incorporar en el diseño nuevos modelos centrados en el aprendizaje, la construcción de competencias generales y específicas que consideren desde perspectivas multidisciplinarias,

conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se construyan en concordancia con el contexto histórico, cultural, económico y político, atendiendo asimismo el desarrollo físico y moral del individuo” (2004). Comprende procesos educativos que toman en cuenta a los sujetos en su totalidad, ubicando y considerando sus emociones, intelecto, afecto, razón, valores, aptitudes y actitudes, en una visión holística y multidimensional del ser humano.

Las características principales del Modelo Educativo de la UANL son:

- Responde a las necesidades del contexto social e institucional, con programas educativos y académicos de buena calidad.
- Promueve la formación de universitarios autónomos y críticos con sensibilidad y compromiso ético-social frente a los problemas del entorno.
- Considera como prioridad la práctica de la equidad, dando respuesta de calidad a las necesidades particulares del estudiante, mediante la igualdad de oportunidades en su ingreso, permanencia y egreso.
- Permite formar estudiantes que alcancen su más alto potencial intelectual y crecimiento personal, generando profesionales, artistas y científicos que contribuyan al avance de la sociedad en los ámbitos nacional e internacional, con competencias de índole tecnológica, conciencia social, sensibilidad humana y un auténtico sentido de la vida.
- Reconoce los roles y la participación de los involucrados en el proceso educativo: estudiantes, profesores, directivos y personal administrativo.
- Fomenta en los estudiantes la responsabilidad ciudadana y la participación en la vida comunitaria, en un marco ético, democrático y con respeto a la pluralidad.
- Fortalece una cultura universitaria de interacción entre las diferentes áreas disciplinarias.
- Es dinámico y se adapta a los requerimientos sociales e institucionales, favoreciendo el desarrollo sustentable.
- Establece los ejes rectores que orientan el proceso educativo en la Institución.

- Incluye los principios y lineamientos para su operación a través de un Modelo Académico para cada uno de los niveles educativos que ofrece la Universidad. Su operación se sustenta en un nuevo sistema de créditos, que acorde a su eje rector-estructurador “educación centrada en el aprendizaje”, mide la carga de trabajo que el estudiante tiene que realizar para desarrollar las competencias establecidas en las unidades de aprendizaje del plan de estudios.
- Responde a las tendencias nacionales e internacionales de la educación media superior y superior.
- Se apoya para su funcionamiento en el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UANL.

Para incorporar el Modelo Educativo en los programas educativos del nivel medio superior y superior que ofrece la Universidad, se han establecido un conjunto de estrategias institucionales, tales como:

- Crear las condiciones en cada una de las dependencias académicas de la Institución, para que cada programa educativo cuente con un plan de desarrollo en el que se establezcan las estrategias, necesidades y tiempos para la implantación del Modelo Educativo de la UANL.
- Establecer los lineamientos para la formulación del plan de desarrollo de los programas educativos.
- Establecer un programa de asesoría, coordinado por la Secretaría Académica, dirigido a apoyar los procesos de incorporación del Modelo Educativo en los programas educativos que ofrecen las dependencias académicas del nivel medio superior y superior de la Institución.
- Realizar las adecuaciones curriculares pertinentes en los programas educativos vigentes de todos los niveles que ofrece la Universidad.
- Planear y desarrollar los procesos educativos en la perspectiva de la formación integral centrada en el aprendizaje, para perfilar un estudiante que participe activamente en su proceso formativo, a través de su interacción con el entorno social y profesional.



- Establecer esquemas curriculares y curriculares que propicien la adquisición de competencias generales y específicas para el aprendizaje autónomo, en particular aprovechando las capacidades del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UANL.
- Desarrollar el aprendizaje significativo, a través de la vinculación de los conocimientos académicos con las situaciones cotidianas.
- Establecer programas que aseguren la atención individual y en grupo de estudiantes, y la igualdad de oportunidades de acceso, permanencia y egreso de estos.
- Reconocer y promover las actividades artísticas, culturales y deportivas al interior de la estructura curricular.
- Establecer programas curriculares con la participación de los estudiantes.
- Ampliar y modernizar la infraestructura de apoyo a las actividades académicas de profesores y estudiantes, en el marco de la operación del Modelo Educativo de la UANL.
- Aplicar metodologías pertinentes y el diseño de instrumentos para el seguimiento y la evaluación del proceso educativo, y de la implantación y operación del Modelo Educativo de la UANL.
- Fortalecer la vinculación interinstitucional.
- Asumir los valores asociados al quehacer universitario y proponer programas que permitan su concreción.
- Ofrecer cursos de formación y capacitación de profesores para la actualización de los programas educativos, considerando los ejes rectores del Modelo Educativo de la UANL.
- Ofrecer programas para la formación de directivos, personal académico y administrativo en la conceptualización y operación del Modelo Educativo de la UANL.

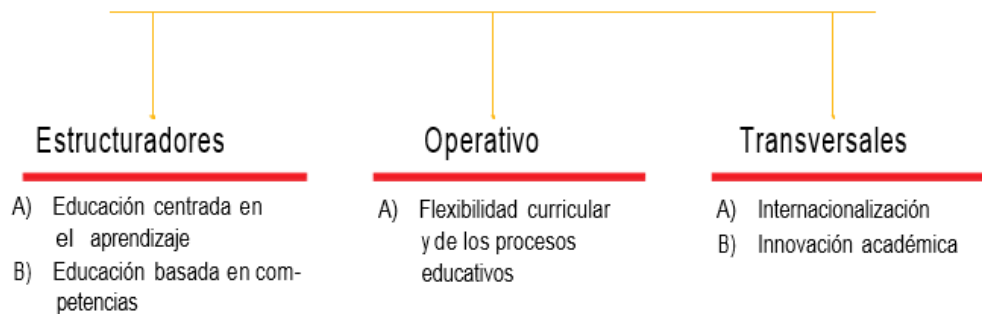
## **Ejes rectores del Modelo Educativo de la UANL**

Con la finalidad de presentar con la mayor claridad posible este modelo educativo, se estructuró una descripción conceptual que se deriva de la práctica educativa existente en la Institución, que, por otra parte, fue validada a través de la reflexión y análisis de las tendencias mundiales de la educación, especialmente de los niveles medio superior y superior. Los documentos guía de la Institución, especialmente la Visión 2012 UANL y el PDI 2007-2012, constituyen el sustento del Modelo.

En esta sección se delinean las formas de trabajo —ejes rectores— que deben ser incorporadas a la tarea educativa cotidiana, en el marco del modelo educativo, para facilitar la comprensión y definir el alcance de los compromisos de los diversos actores en la Institución. A continuación, se presentan los ejes rectores que estructuran el Modelo Educativo de la UANL:

- Ejes estructuradores
- Educación centrada en el aprendizaje.
- Educación basada en competencias.
- Eje operativo
- Flexibilidad curricular y de los procesos educativos.
- Ejes transversales
- Internacionalización.
- Innovación académica.

## Ejes rectores del Modelo Educativo UANL



- **Ejes estructuradores**

Dan estructura a los programas educativos, pues su diseño requiere considerar al estudiante como centro del proceso para promover un aprendizaje significativo; de igual forma, permiten reconocer que el proceso educativo integral implica la adquisición de competencias, entendidas como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad.

En la realidad actual y futura importan los saberes, pero también, necesariamente, el saber hacer en el contexto de cada área de actividad formativa. Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben diseñarse bajo este enfoque y los profesores deben responder y adecuar sus prácticas a los requerimientos de esta nueva práctica educativa.

Para lograr lo anterior, el modelo educativo se operará a través de los ejes estructuradores de educación centrada en el aprendizaje y de educación basada en competencias

- **Educación centrada en el aprendizaje**

Los enfoques educativos centrados en el aprendizaje de los sujetos tratan de identificar y aplicar nuevos modos de pensar y hacer la práctica educativa, particularmente en el nivel de educación superior, buscando incidir en la formación de profesionales más competentes, críticos e innovadores. Para ello es necesario impulsar una nueva arquitectura del conocimiento (Pérez et. al., 2000) desde la perspectiva del aprendizaje significativo, creando nuevos soportes y estrategias que faciliten el aprender a aprender.

El aprendizaje significativo depende en gran medida de la capacidad del sujeto para asimilar y modificar, en su propio interior, la representación inicial de la realidad externa. Es importante atender la forma en que el nuevo material de aprendizaje se relacione con lo que el estudiante ya sabe.

Lo anterior implica que el enfoque educativo centrado en el aprendizaje pone el énfasis en el proceso del estudiante en aras de promover un aprendizaje significativo. En este sentido, el aprendizaje es una acción que se desarrolla en dos niveles: a) en el comportamiento y b) en el pensamiento (Zabalza, 1991); y que integra lo intelectual, lo afectivo y lo interpersonal.

La función del profesor es ahora de facilitador y propiciador de los procesos de aprendizaje, al favorecer en el aula una participación, constructiva y corresponsable del estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Ángeles, 2003).

Para que esta orientación se concrete, es fundamental la transformación real y comprometida de las prácticas institucionales, en función de brindar atención a los requerimientos del estudiante.

**Características principales del eje**

En forma general, se orienta a lograr aprendizajes significativos utilizando estrategias cognitivas del pensamiento lógico y creativo, promoviendo la actividad autónoma del estudiante mediante una participación más activa y responsable en la construcción de su propio conocimiento. Las características específicas de este eje son:

- Promueve el desarrollo integral del estudiante a través de las diversas áreas curriculares.
- Considera la transformación del individuo en su totalidad, tanto en el comportamiento como en el pensamiento.
- Se manifiesta en el desempeño, equilibrando la información (conocimientos y procedimientos) y la formación personal y social (actitudes y valores).
- Favorece la transferencia de la teoría a la práctica en situaciones de la vida real, para fundamentar la solución de problemas con sentido ético y comprometido con el desarrollo sustentable de su entorno.
- Favorece la movilidad y adaptabilidad a los diferentes contextos sociales, a partir de diferentes estrategias educativas, el aprendizaje de lenguas extranjeras, la comprensión de otras culturas y el uso de las TIC.

#### Implicaciones del eje en la operación del modelo educativo

- Diseñar nuevas maneras de planear el trabajo áulico y no áulico, en función del aprendizaje significativo.
- Incorporar nuevas y diferentes formas que fomenten la evaluación integral.
- Establecer un programa de formación de directivos, académicos y personal administrativo y propiciar la responsabilidad compartida entre estos niveles.
- Vincular la adquisición de los aprendizajes con la actuación competente.

- **Educación basada en competencias**

El enfoque basado en competencias es considerado como un medio que responde mejor a la necesidad de encontrar un punto de convergencia entre educación y empleo; refuerza el propósito de empleabilidad; se adapta a los cambios de la sociedad internacional bajo múltiples formas; enfatiza y focaliza el esfuerzo del desarrollo económico y social en la valorización de los recursos humanos; y es una moderna y posible respuesta a la necesidad urgente de mejorar la calidad de la educación para todos. También se espera que conlleve a una mayor equidad, ya que establece estándares objetivos que garantizan el acceso de diversos grupos en

condiciones de igualdad, a la vez que proporciona las bases para la participación efectiva de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La educación basada en competencias implica, por lo tanto, el desempeño entendido como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad. Ante esto, la Universidad Autónoma de Nuevo León propone el análisis de las prácticas sociales en toda su dimensión, para ubicar las competencias generales y específicas que le corresponden a cada nivel educativo que ofrece.

Además de las competencias profesionales básicas y disciplinarias, el currículo de la UANL debe propiciar el desarrollo de un conjunto de competencias generales en los estudiantes. En el nivel medio superior las competencias generales son aquéllas que todo egresado de este nivel debe poseer, para cumplir con los requisitos de ingreso a los estudios de nivel superior. Se agrupan en tres ámbitos: Interacción social, instrumental o metodológica y participativa o integrativa.

Por otra parte, en el nivel superior, además de propiciar el desarrollo de competencias generales (instrumentales, de interacción social e integradoras) (FOGU) se considera que las prácticas sociales de la profesión pueden ser entendidas como competencias específicas que, de manera global, conforman las profesiones. Estas competencias se definen como una forma particular de ser, saber y saber hacer actividades específicas para la satisfacción de necesidades sociales, y la producción de bienes y servicios en determinados sectores de la población.

Son aquellas referidas a un campo profesional particular que responden a los requerimientos propios de un ejercicio profesional. Están relacionadas con los conocimientos teóricos en un campo específico, habilidades y conocimientos profesionales básicos, conocimientos y razonamientos multidisciplinarios, formación práctica, y conocimiento de métodos en un campo específico.

Características principales del eje.

El enfoque educativo basado en competencias busca ligar la escuela con el mundo de la vida y del trabajo; por lo tanto:

- Considera tanto las competencias generales como las específicas demandadas por el entorno socioeconómico local, regional y global.
- Aspira a desarrollar las competencias en situaciones de aprendizaje lo más apegadas a la realidad, creando ambientes que potencien y desarrollen los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que requiere la sociedad.
- Estructura las competencias por nivel de complejidad, por lo que deben ser aprendidas en forma integral, es decir, se debe centrar la atención más en el proceso de construcción de los aprendizajes que en la enseñanza; el maestro se convierte en un facilitador de este proceso.
- Abre la posibilidad de desarrollar las competencias que se consideren pertinentes para el logro de las expectativas del estudiante y de su formación integral, con el apoyo del tutor académico y en relación con el perfil profesional.
- Promueve la aplicación de capacidades cognitivas, procedimentales y afectivas en forma integral.
- Integra la comprensión de conceptos, principios y teorías, los procedimientos y los valores que fundamentan la acción.
- Prioriza la capacidad de elaborar juicios de valor sustentados, que integren y superen la comprensión y el saber hacer.
- Posibilita la vinculación con los diversos sectores de la sociedad para la definición de las competencias específicas.

#### Implicaciones del eje en la operación del modelo educativo

- Establecer un nexo continuo con la sociedad para retroalimentar la actividad académica relacionada con la formación de profesionales.
- Reestructurar los programas educativos para que el desarrollo de competencias pueda ser abordado de manera integral.
- Crear espacios curriculares y cocurriculares que permitan el desarrollo de competencias en situaciones de aprendizaje reales.

- Generar espacios institucionales que permitan el entorno pedagógico adecuado para el desarrollo de las competencias.
- Establecer esquemas de vinculación entre los espacios curriculares y curriculares con el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UANL
- Implementar programas de formación de profesores que desarrollen las competencias requeridas para su práctica educativa.
- Certificar competencias específicas a través de organismos reconocidos.
- Desarrollar la capacidad de adaptación en los estudiantes, para facilitar su incorporación a otros contextos.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**PROGRAMA ANALÍTICO FIME**

**Nombre de la unidad de aprendizaje:** Física

**I Frecuencia semanal:**  
3 hrs.

**Horas presenciales:**  
60 hrs. **Modalidad:**

**Horas de trabajo extra-aula:** 32 hrs.

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** (X) ( ) optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

(X) Formación básica ( ) Formación profesional ( )  
profesional Libre elección

( ) Formación general

**Fecha de elaboración:** 10/Julio

**Fecha de la última actualización:** 21/02/11

**Responsables del diseño:** M.E.C. Flor Elizabeth Rodríguez  
Valladares M.C. Andrés Monsiváis  
Pérez

**Presentación:**

Las soluciones de las ingenierías están fundamentadas, en gran parte, en la aplicación de diferentes fenómenos y leyes de la Física. La Mecánica inicia los cursos de Física no solo porque se desarrollen en secuencia histórica, sino porque permite desarrollar habilidades como la modelación de situaciones reales para predecir su comportamiento y la representación de un fenómeno mediante la utilización de un lenguaje gráfico, analítico y verbal.

La unidad de aprendizaje Física I es impartida a estudiantes de primer ingreso de la FIME, por lo que deberán contar con conocimientos básicos de las principales teorías, leyes y conceptos de la Física adquiridos en el nivel medio superior.

Durante el desarrollo del curso se resuelven problemas del movimiento mecánico para velocidades mucho menores que la de la luz en el vacío, tanto en una como en dos dimensiones, desde el punto de vista cinemático, dinámico y energético, aplicando los modelos de partículas y cuerpos rígidos, destacando las características de la aplicación del método dinámico y energético.

Esta unidad de aprendizaje está prevista para contribuir a desarrollar competencias intelectuales básicas en base al estudio del movimiento mecánico, ya que al ser una de las unidades básicas del Área de Formación Profesional sirve de fundamento a los métodos y técnicas que se desarrollarán en las próximas unidades de aprendizaje, en las cuales se manejan fenómenos más complejos.

**Propósito:**

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad permitirle al estudiante emplear los conocimientos obtenidos en algunas aplicaciones en el campo de la Ingeniería relacionadas con los conceptos y Teorías fundamentadas en la Mecánica, Dinámica y los Principios de la Conservación, propiciando el desarrollo de habilidades y el manejo de herramientas que le sean útiles para la construcción de su propio aprendizaje y establecer la relación entre el estudio de la Mecánica Clásica y las diversas aplicaciones en la Ingeniería. Contribuyendo así a las unidades de aprendizaje posteriores que necesiten la aplicación de los conocimientos del movimiento de los cuerpos así como las causas que lo producen, desde la perspectiva de traslación y rotación.

**Competencias del perfil de egreso:**

- a. **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

### **Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

### **Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

### **Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

#### **b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Determinar los conocimientos adquiridos mediante el estudio del movimiento de los cuerpos con base en los conceptos y principios de la mecánica clásica como la cinemática, dinámica y los principios de conservación de la energía, en la aplicación para la solución de problemas de Ingeniería haciendo uso del lenguaje gráfico, analítico y verbal.













Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Diferenciar las características del movimiento de rotación de un cuerpo comparándolas con las del movimiento traslacional para su aplicación en la solución de problemas de cinemática rotacional	<p>3. Gráfico</p> <p>4. Problemas resueltos</p> <p>5. Reporte</p>	<p><b>Gráfico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trazo correcto del tipo de Movimiento</li> <li>✓ Tiempo de solución</li> </ul> <p><b>Problemas resueltos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden y limpieza</li> <li>✓ Identificación de variables</li> <li>✓ Estrategia de solución</li> <li>✓ Conclusión</li> </ul> <p><b>Reporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presentación</li> <li>✓ Información obtenida</li> <li>✓ Uso de software de graficación</li> <li>✓ Resultados</li> </ul> <p>Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica.</p>	<p>Representar gráficamente la descripción del movimiento de un objeto y discutir su aplicación</p> <p>Resolver problemas de aplicación del movimiento en una y dos dimensiones</p> <p>Elaborar un reporte de un caso o problema de cinemática haciendo uso de software de graficación</p>	<p>Movimiento en una dimensión.</p> <p>Movimiento rectilíneo uniforme</p> <p>Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.</p> <p>Movimiento en dos dimensiones.</p> <p>Tiro Parabólico.</p> <p>Movimiento Rotacional</p>	<p>Pizarrón.</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Libros de consulta</p> <p>Problemario.</p> <p>TICs (Tecnologías de Información y Comunicación)</p>






Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Definir los principios de la dinámica formulando las Leyes de Newton para identificar las causas que producen el movimiento	6. Conceptual  7. Problemas resueltos	<b>Mapa conceptual</b> Presentación Jerarquización de conceptos Fuentes de información Tiempo de entrega  <b>Problemas resueltos</b> Orden y limpieza Identificación de variables Estrategia de solución Conclusión  Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica	Se identificarán los rasgos comunes entre conceptos del movimiento rectilíneo y el rotacional para establecer relaciones entre sus variables mediante la resolución de un problema asociando las ecuaciones involucradas  Elaborar mapa conceptual del movimiento rotacional  Resolver problemas Cinemática rotacional	Movimiento en una dimensión. Movimiento rectilíneo uniforme Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Movimiento en dos dimensiones. Tiro Parabólico. Movimiento Rotacional  de	Pizarrón. Libro de texto. Libros de consulta Problemario. TICs (Tecnologías de Información y Comunicación)

## Unidad temática 2: Dinámica.

### Competencias particulares:

Identificar la relación entre fuerza y movimiento de un cuerpo mediante el análisis de los conceptos y leyes de la mecánica newtoniana para su aplicación en situaciones de contexto actual dentro del campo de la ingeniería.

Elementos de	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Definir los principios de la dinámica  formulando las Leyes de Newton para identificar las causas que producen el movimiento	8. Resumen  9. Gráfico (Diagrama de cuerpo libre)  10. Cuadro sinóptico	<b>Resumen</b>  Presentación  Información completa  Fuentes bibliográficas  Conclusión  <b>Gráficos</b>  Representación correcta de conceptos  Orden y Limpieza  Análisis de contenido  <b>Cuadro sinóptico</b>  Presentación  Información completa y concisa de  Fuentes información  Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la	Se realizará una lectura crítica sobre los tópicos del tema para identificar los objetivos y propósitos del escrito (libro de texto o ligas de internet), mediante lluvia de ideas se identificará preconcepciones erróneas del tema y se realizará dinámica grupal para retroalimentación  Elaborar resumen de las Leyes de Newton  Representar gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo  Elaborar cuadro sinóptico de la relación de la dinámica rotacional con el movimiento rectilíneo	Leyes de Newton Aplicaciones de las Leyes de Newton Aplicaciones en el Movimiento Lineal Aplicaciones en el movimiento Rotacional	Pizarrón. Libro de texto. Libros de consulta Problemario. TICs (Tecnologías de Información y Comunicación)

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Emplear las leyes de Newton de manera gráfica y analítica para la solución de problemas	11. Problemas resueltos	<b>Problemas resueltos</b>  Orden y limpieza  Empleo de leyes y/o principios físicos  Diagramas  Estrategia de solución  Conclusiones  Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica	Se realizarán algunas actividades de acuerdo a las características del grupo para que los estudiantes generen un análisis cualitativo de problemas en los que se describan los principios, concepto y procedimientos que se podrían aplicar para resolverlos  Resolver problemas de dinámica utilizando el modelo vectorial y gráfico	Leyes de Newton Aplicaciones de las Leyes de Newton  Aplicaciones en el Movimiento Lineal  Aplicaciones en el movimiento Rotacional	Pizarrón. Libro de texto. Libros de consulta Problemario. TICs (Tecnologías de Información y Comunicación)












**Unidad temática 3: Principios de Conservación**

**Competencias particulares:**

Determinar el movimiento de un cuerpo en términos de las cantidades de energía y momentum (o cantidad de movimiento), distinguiendo las circunstancias en las que se conservan o permanecen constantes mediante la aplicación de las leyes de conservación para su aplicación en diversidad de fenómenos.

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
Definir el concepto de Energía como una forma de expresar el movimiento mediante el estudio de las formas o tipos de energía empleando estrategias de solución energéticas en la solución de problemas	12. Resumen	<b>Resumen</b> Presentación Contenido Conclusión Fuentes de Información <b>Presentación oral</b> Trabajo de equipo Claridad en la exposición de conceptos Análisis de la información Uso de las TICs Tiempo de exposición Conclusiones	Se realizarán consultas del tema en diferentes fuentes de información para realizar una lectura analítica del mismo, se identificará y definirán los temas y subtemas para su posterior valoración	Trabajo Energía y Potencia Teorema del Trabajo y la Energía Conservación de la Energía Ley de la Conservación de la Energía Cantidad de Movimiento e Impulso Conservación de la cantidad de Movimiento	Pizarrón Libro de Texto de Consulta Libros Problemario TICs
	13. Presentación oral	<b>Problemas resueltos</b>  Orden y limpieza diagramas de Uso Estrategia de solución Conclusiones	Elaborar resumen de los tipos de transformación de la energía en fenómenos cotidianos		
	14. Problemas resueltos	Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica	Exposición		

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Identificar las leyes y principios de conservación fundamentales en la mecánica mediante la aplicación de los conceptos para la solución de problemas	15. Presentación oral  16. Problemas resueltos	<b>Exposición oral</b>  Presentación  Contenido  Argumentación de ideas  Vocabulario  Trabajo colaborativo  Límite de tiempo  <b>Problemas resueltos</b>  Orden y limpieza  Uso de diagramas Estrategia de solución  Conclusiones  Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica	Se realizará una analogía de los tipos de colisiones (elásticas, inelásticas y completamente inelásticas) participando en una discusión sobre sus características mediante la deducción de las ecuaciones que las rigen, realizando las actividades necesarias y acordes con las características del grupo.  Elaborar exposición por equipos sobre un caso de colisión aplicada a la vida cotidiana	Trabajo Energía y Potencia Teorema del Trabajo y la Energía Conservación de la Energía Ley de la Conservación de la Energía Cantidad de Movimiento e Impulso Conservación de la cantidad de Movimiento	Pizarrón Libro de Texto Libros de Consulta Problemario TICs

## Evaluación integral de procesos y productos (ponderación /evaluación sumativa)







Evidencia	Ponderación
Evidencia 1.	3 %
Síntesis Evidencia 2.	3 %
Tabla Evidencia 3.	5 %
Gráficos	5 %
Evidencia 4. Problemas resueltos	3 %
Evidencia 5. Reporte	5 %
Evidencia 6. Mapa Conceptual	5 %
Evidencia 7. Problemas resueltos	2 %
Evidencia 8.	5 %
Resumen Evidencia 9.	2 % 5%
Gráfico	2 %
Evidencia 10. Cuadro Sinóptico	5 %
Evidencia 11. Problemas resueltos	5 %
Evidencia 12. Resumen	5 %
Evidencia 13. Presentación	5 %
oral Evidencia 14. Problemas resueltos	30 %
Evidencia 15.	
Presentación oral Evidencia 16.	


## Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Producto Integrador	5 %
---------------------	-----

Al término de la presente unidad de aprendizaje el estudiante podrá conformar su portafolio vitrina el cual contendrá sus mejores y peores trabajos, obteniendo las conclusiones de los mismos, por lo que en base a las evidencias generadas tendrá la oportunidad de reflexionar sobre la integración de los conocimientos adquiridos, las habilidades y herramientas desarrolladas brindándole la oportunidad de aplicarlos en cursos posteriores que se requieran así como en la generación de nuevos conocimientos.

**Fuentes de apoyo y consulta:**

-  Libro: Física para la Ciencia y la Tecnología 6ta Ed,  
Autor: Vol,1A Tipler, Paul; Mosca, Gene  
Editorial: Reverté
-  Libro: Física  
Autor: Raymond A. Serway (Tomo I) Cuarta  
Editorial: Edición Mc. Graw Hill
-  Libro: Six Ideas that Shaped Physics (Second Edition)  
Autor: Tomas A. More  
Editorial: Mc. Graw Hill, 2003
-  Libro: Física Clásica Moderna  
Autor: W. Edward Gettys  
Frenerick J. Keller  
Malcolm J.  
Editorial: Skove Mc. Graw
-  Libro: Física Universitaria Volumen I  
Autor: Sears. Semansky. Young.  
Editorial: Freedman Pearson, Addison-
-  Libro: Fudamentos de Física  
Autor: Holliday, Resnick Walker Volúmen 1  
Editorial: CECSA, sexta edición, México 2002

- Tema: Movimiento Rectilíneo uniforme
  - Liga: [http://www.walter-fendt.de/ph14s/acceleration\\_s.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14s/acceleration_s.htm)
  - Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema: Caída Libre y Tiro parabólico
  - Liga: <http://www.educaplus.org/play-305-Alcance-y-altura-máxima.html>
  - Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema: Aceleración lineal y rotacional
  - Liga: <http://www.educaplus.org/play-314-Aceleración-normal.html>
  - Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema: Sistema de unidades
  - Liga: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm>
  - Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema: Gráficas de posición, velocidad y aceleración movimiento rectilíneo
  - Liga: <http://www.educaplus.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html>
  - Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- 

Revista: Revista Mexicana de Física E

Año: # de 2007

revista: Volumen 53 Número 2

Mes: Diciembre

Nombre del artículo: Dificultades de entendimiento en el uso de vectores en cursos introductorios de

Autor: mecánica S.Flores-García, M.D. Gonzalez-Quezada y A. Herrera-Chew



---

Revista: Revista Mexicana de Física E  
Año: # de 2007  
revista: Volumen 53 Número 2  
Mes: Diciembre  
Nombre del artículo: Movimiento de rotación de un cuerpo rígido libre de  
Autor: torcas A.Manzur Guzmán

**Perfil del docente:**

.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

JEFATURA DE ACADEMIA

JEFATURA DE DEPARTAMENTO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIAS BÁSICAS

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

Anexo 22. Programa analítico Física II FIME



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



---

PROGRAMA ANALÍTICO FIME

---

**Nombre de la unidad de**

**aprendizaje:** Física II

**Frecuencia semanal:** 3 hrs.

**Horas presenciales:** 60 hrs.

**Horas de trabajo extra-aula:** 32 hrs.

**Modalidad:** Presencial

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** ☒ obligatoria      ☐ optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

☒ Formación básica profesional

☐ Formación profesional

☐ Formación general Universitaria

☐ Libre elección

**Créditos UANL:** 4 incluyendo el laboratorio

**Fecha de elaboración:** 27/ septiembre/ 2011

**Fecha de la última actualización:** 28/ Octubre 2011

**Responsables del diseño:**  
M.C. Blanca Yarumi Hi Guajardo  
M.C. Elizabet Rodríguez García

---

**Presentación:**

La Física es una ciencia que le permite al estudiante modelar, comprender y predecir el comportamiento de fenómenos que se presentan en la naturaleza, por lo que esta unidad de aprendizaje le brindará al estudiante una introducción sobre tres grandes fases de las cuales en la fase I se abordarán los tipos oscilaciones que cumplen con un movimiento periódico; en la fase II del área de la mecánica de fluidos se llegarán a principios sobre los fluidos en reposo y en movimiento; y por último en la fase III del campo tan extenso de la termodinámica solo se verán los temas básicos, los cuales tendrán una aplicación en el contexto actual; también contribuirá en el desarrollo de diversas competencias tales como: un razonamiento lógico-matemático que le permita manejar los conocimientos generales capacitándolo para aplicarlos en situaciones concretas relacionadas con otras áreas de la ingeniería. Así como, contribuir en el desarrollo de la formación del estudiante a través del trabajo individual y por equipo para un mejor desenvolvimiento en contexto ingenieril y acorde a las normas sociales actuales.

**Propósito:**

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad que los estudiantes obtengan una formación integral, permitiendo así aplicar los conocimientos teóricos y prácticos, de los movimientos oscilatorio y ondulatorio, de la termodinámica y de fluidos; adquiriendo una mejor visión en la posible solución de estos; a través de trabajo individual o colectivo, mediante el uso de habilidades y herramientas para poder analizar y resolver problemas físicos, los cuales se requieren en el desempeño profesional sirviendo de base en relación con otras unidades de aprendizaje del programa educativo.

**Competencias del perfil de egreso:**

- a. **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:



### **Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

### **Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

### **Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.





#### **b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Aplicar los conocimientos que le permitan describir los movimientos oscilatorios y ondulatorios y las leyes de la termodinámica y fluidos con el uso de métodos gráficos y analíticos, así como de las herramientas de la tecnología para resolver problemas relacionados con situaciones concretas en algunas áreas básicas de la ingeniería.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Caracterizar los tipos de oscilaciones reales relacionándolo el modelo matemático e identificarlos en situaciones del entorno para la resolución de	Síntesis  Problemas Resueltos  Cuestionario	<p>Síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Presentación</li> <li> Análisis de información</li> <li> Contenido</li> <li> Conclusión</li> <li> Referencias bibliográficas</li> <li> Tiempo de entrega</li> </ul> <p>Problemas resueltos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Orden y limpieza</li> <li> Conceptos físicos</li> <li> Estrategia/procedimientos matemáticos/Diagramas/</li> <li>Dibujos </li> <li>Conclusión</li> </ul> <p>Cuestionario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Presentación</li> <li> Respuestas</li> <li> Tiempo de entrega</li> </ul>	<p>Se realizarán varias actividades en las cuales se tratarán los conceptos de movimiento armónico simple, así como sus tipos de oscilaciones.</p> <p>Realizar una síntesis de tipos de</p> <p>Oscilaciones sobre los ejes concéntricos oscilatorias ecuaciones, características, así como los tipos de oscilaciones.</p> <p>Resolver problemas propuestos de tipos de oscilaciones del problemario y/o libro de texto</p>	<p>Tipos de Oscilaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa-resorte</li> <li>• Péndulo simple</li> <li>• Péndulo de torsión</li> <li>• Péndulo físico</li> <li>• Forzadas</li> <li>• Amortiguadas</li> <li>• Resonancia</li> </ul>	Aula, pizarrón, Libro de texto, Libro de consulta, Problemario, calculadora, herramienta de la

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
<p>Determinar los tipos de ondas mecánicas y sus propiedades a partir de situaciones reales, relacionándolo con el modelo matemático adecuado para la resolución de problemas</p> <p>haciendo uso de herramientas computacionales</p>	<p>Síntesis</p> <p>Problemas Resueltos</p> <p>Presentación Oral por equipos</p>	<p>Síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Presentación</li> <li>✍ Análisis de información</li> <li>✍ Contenido</li> <li>✍ Conclusión</li> <li>✍ Referencias bibliográficas</li> <li>✍ Tiempo de entrega</li> </ul> <p>Problemas resueltos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Orden y limpieza</li> <li>✍ Conceptos físicos</li> <li>✍ Estrategia/procedimientos matemáticos/Diagramas/ Dibujos</li> <li>✍ Conclusión</li> </ul> <p>Presentación Oral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Contenido</li> <li>✍ Material utilizado</li> <li>✍ Vocabulario</li> <li>✍ Comprensión</li> <li>✍ Límite de tiempo</li> </ul>	<p>Realizar una síntesis de ondas mecánicas sobre los conceptos básicos de movimiento ondulatorio, ecuaciones, características, así como los medios de propagación</p> <p>Resolver problemas de ondas mecánicas del problemario o y/o libro de texto</p>	<p>Tipos de ondas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción matemática</li> <li>• Longitudinales</li> <li>• Transversales</li> <li>• Viajeras</li> <li>• Estacionarias</li> <li>• Sonido</li> </ul> <p>Fenómenos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superposición</li> <li>• Interferencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Efecto Doppler</li> <li>• Resonancia</li> </ul>	<p>Aula, pizarrón, Libro de Problemas, calculadora de la herramientas</p>



Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
<p>Describir las leyes de los fluidos en movimiento con los conceptos básicos de la mecánica de fluidos para la solución de problemas de ingeniería</p>	<p>Problemas Resueltos</p>	<p>Problemas resueltos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Orden y limpieza</li> <li> Conceptos físicos</li> <li> Estrategia/procedimientos matemáticos/Diagramas/Dibujos</li> <li> Conclusión</li> </ul>	<p>Resolver problemas de fluidos en movimiento propuestos del problemario y/o libro de texto</p>	<p>Características generales de los movimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosidad</li> <li>• Presión de un fluido</li> <li>• Flujo Laminar</li> <li>• Turbulencia</li> </ul> <p>Fluidos en</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de continuidad</li> <li>• Ecuación de Bernoulli</li> </ul>	<p>Aula, pizarrón, Libro de texto, Libro de consulta, Problemario, calculadora, herramientas de la tecnología</p>

**Unidad Temática 3: Fenómenos Termodinámicos****Competencias particulares:**

Definir los conceptos básicos relacionados con el calor y la temperatura, en base a las características de las leyes o principios de la termodinámica para la resolución de problemas de manera individual o en equipo relacionándolos con situaciones de su entorno.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Determinar el comportamiento de los materiales de acuerdo con las leyes o principios de la termodinámica para aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas de la vida cotidiana.	Síntesis  Problemas Resueltos  Presentación Oral Reporte	<p>Síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación</li> <li>Análisis de información</li> <li>Contenido</li> <li>Conclusión</li> <li>Referencias bibliográficas</li> <li>Tiempo de entrega</li> </ul> <p>Problemas resueltos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orden y limpieza</li> <li>Conceptos físicos</li> <li>Estrategia/procedimientos matemáticos/Diagramas/Dibujos</li> <li>Conclusión</li> </ul> <p>Presentación Oral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contenido</li> <li>Material utilizado</li> <li>Vocabulario</li> <li>Comprensión</li> <li>Límite de tiempo</li> </ul> <p>Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación</li> <li>Contenido</li> <li>Resultados</li> <li>Conclusión</li> </ul>	<p>Se harán algunas actividades para desarrollar fenómenos termodinámicos, en las cuales se pretende abordar conceptos básicos de la termodinámica, expansión térmica y cantidad de calor</p> <p>Realizar una síntesis de fenómenos termodinámicos sobre los conceptos básicos de la termodinámica, así como</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calor</li> <li>Temperatura</li> <li>Escalas de temperatura</li> <li>Dilatación térmica</li> <li>Ley cero de la termodinámica</li> </ul> <p>Características principales de los fenómenos termodinámicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad calorífica</li> <li>Balance de calor</li> <li>Cambio de estado</li> <li>Equivalente mecánico de calor</li> <li>Transferencia de energía</li> </ul>	<p>Aula, pizarrón, Libro de texto, Libro de consulta, Problemario, calculadora, herramientas de la tecnología</p>

## Evaluación integral de procesos y productos (ponderación /evaluación sumativa)

Evidencia	Ponderación
Síntesis de Tipos de Oscilaciones	5%
Problemas Resueltos de Tipos de Oscilaciones	5%
Cuestionario de conceptos básicos de Oscilaciones	5%
de Ondas Mecánicas	5%
Problemas Resueltos de Ondas Mecánicas	5%
Presentación Oral de Sonido, Efecto Doppler y Resonancia	5%
de Mecánica de Fluidos	5%
Problemas Resueltos de fluidos en reposo	5%
Problemas Resueltos de fluidos en movimiento	5%
Síntesis de Fenómenos Termodinámicos	5%
Problemas de Fenómenos Termodinámicos	5%
Presentación oral Transferencia de Calor	5%
Reporte de Transferencia de Calor	30%
Exámenes	

### Producto integrador de aprendizaje:

Producto integrador 5 %

Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante deberá presentar un portafolio de evidencias el cual consistirá en la recopilación de una síntesis, una actividad de problemas resueltos, un cuestionario y un reporte, siendo estos los que haya sido mejor evaluados, y que haga una reflexión del porque cree que son los mejor evaluados.

**Fuentes de apoyo y consulta:**Libro:  
Autor:

Ondas y  
Calor Francis  
W. Sears Mark  
W. Zemansky  
Hugo D.  
Young Roger  
A. Freedman  
Pearson Educación

Física para la ciencia y la Tecnología  
Paul A Tipler  
Gene Mosca  
Reverté

Editorial:

Fundamentos de Física  
Halliday/ Resnick /Walker  
Patria

Libro de Actividades Física II  
González / González/ Rivas/ Córdoba  
Pearson Educación


University Physics  
Young/Freedman  
Addison-Wesley-Longman



○ Tema: Expansión Térmica  
Liga: <http://www.edumedia-sciences.com/es/a628-expansion-termica>  
Fecha última revisión: 18/Octubre/2011

○ Tema: Experimentos Caseros  
Liga: <http://superciencia.com/>  
Fecha última revisión: 18/Octubre/2011

○ Tema: Experimentos de Física  
Liga: <http://www.cienciafacil.com/ExperimentosFisica.html>  
Fecha última revisión:

 Revista: <http://www.tendencias21.net/>  
Año: # de 2011  
revista:  
Mes: Septiembre  
Nombre del artículo: Optimizan el drenaje de aguas subterráneas en áreas ferroviarias  
Autor: Pablo Javier Piacente

**Perfil del docente:**

Poseer grado académico superior al de licenciatura de un área afín a la ingeniería para impartir las asignaturas de Física, así como ser competentes en el manejo de las tecnologías de la información y contextos pedagógicos que le permitan fomentar ambientes de aprendizaje participativos para contribuir a la formación integral del estudiante.

**Perfil del docente:**

.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

JEFATURA DE ACADEMIA

JEFATURA DE DEPARTAMENTO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIAS BÁSICAS

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

Anexo 23. Programa analítico Física III FIME



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**PROGRAMA ANALÍTICO FIME**

**Nombre de la unidad de**

**aprendizaje:** Física III

**Frecuencia semanal:** 3 hrs.

**Horas presenciales:** 42 hrs.

**Horas de trabajo extra-aula:** 38 hrs.

**Modalidad:** Presencial

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** ☒ obligatoria      ☐ optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

☒ Formación básica profesional

☐ Formación profesional

☐ Formación general Universitaria

☐ Libre elección

**Créditos UANL:** 4 incluyendo el laboratorio

**Fecha de elaboración:** 30/11/2009

**Fecha de la última actualización:** 30/11/2009

**Responsables del diseño:** M.C. Elizabet Rodríguez García

M.C. Miguel Ángel Gutiérrez Zamarripa

M.E.C. Flor Elizabeth Rodríguez Valladares

**Presentación:**

Una gran parte de los fenómenos físicos que tenemos a nuestro alrededor, son de origen electromagnético. La aplicación de las leyes del electromagnetismo ha permitido a la humanidad el desarrollo de gran cantidad de tecnologías industriales. De aquí la importancia de que el futuro ingeniero desarrolle una visión lo mas completa posible del Electromagnetismo, el cual sirve de base a las áreas de ingeniería en las que esta incluida. La intención metodológica es desarrollar en forma paralela el estudio del campo eléctrico y del campo magnético, para que el estudiante se forme una visión integral de estos fenómenos y destaque la relación entre ellos.

**Propósito:**

Esta unidad de aprendizaje contribuye a la formación de egresados con valores como: la responsabilidad, honestidad y ética profesional así como a desarrollar: conocimientos generales y especializados para aplicarlos a situaciones concretas, habilidades y herramientas para el aprendizaje autónomo y pone en práctica una dinámica de superación constante, trabajando en equipo y desarrollando proyectos conjuntos.

**Competencias del perfil de egreso:**

- a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

**Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

- Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.

### **Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.
















### **Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.
- Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

#### **b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**










Aplicar conocimientos de Electromagnetismo para la resolución de problemas sencillos de campos electromagnéticos estáticos y dinámicos en base a las Ecuaciones de Maxwell que les permita describir la inducción magnética en circuitos con inductores, capacitores y resistores así como identificar su aplicación en algunas áreas de la Ingeniería.










Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Determinar los valores de los campos eléctricos y magnéticos haciendo uso de algunas de las ecuaciones de Maxwell para resolver problemas simples del entorno.	Cuestionario	<b>Cuestionario</b>  Presentación  Cantidad de Respuestas correctas  Redacción de las respuestas  Tiempo de entrega	Contestar un cuestionario que involucre algunas de las ecuaciones de Maxwell.	Características del campo eléctrico Potencial eléctrico Diferencia de potencial. Corriente eléctrica e intensidad de corriente eléctrica en CD.	Pizarrón, Libro de texto, Revistas de carácter científico, TIC's
Analizar algunas situaciones problemáticas en las que intervienen los campos eléctricos y magnéticos para darles una solución adecuada.	Problemas resueltos	<b>Problemas resueltos:</b>  Orden y Limpieza  Conceptos físicos  Estrategia/Procedimientos matemáticos  Simplificación de resultados  Conclusión	Resolver problema de base a las propiedades de los campos eléctrico y magnético		
	Casos resueltos	<b>Casos resueltos:</b>  Presentación  Conceptos físicos utilizados correctamente  Redacción  Estrategia de solución  Reflexión de los resultados propuestos  Tiempo de entrega	Resolución de casos en los que intervienen los campos eléctricos y magnéticos en la vida cotidiana, utilizando algún software o simulador para realizar una	Ley de Ampere Aplicaciones de la ley de Ampere Capacitores Capacitancia Energía del campo Eléctrico	

**Unidad temática 2: Conducción**  
**Eléctrica en Metales. Competencias**  
**particulares:**

Analizar las características fundamentales de la conducción eléctrica en los metales a partir del modelo electrónico clásico, explicando las causas de la resistencia eléctrica y su dependencia con la temperatura, así como las diferencias entre aislantes y conductores, formulando y aplicando la Ley de Ohm, Ley de Joule y Leyes de Kirchhoff en circuitos resistivos de corriente directa y con presencia de capacitores en serie con no más de dos mallas independientes.














Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
Determinar los valores de resistencia y resistividad de algunos elementos mediante su medición Física y cálculo analítico para identificar su relación con las corrientes y voltajes en los circuitos de corriente directa.	Participación en el debate.  Cuadro sinóptico.	<b>Participación:</b>  <i>Actitud propositiva</i>  <i>Emitir juicios</i>  <i>Argumentar</i>  <i>Toma de decisiones</i>  <i>Crítico</i>  <b>Cuadro sinóptico:</b>  <i>Presentación</i>  <i>Jerarquización</i> Contenidos  <i>Análisis de información</i>  <i>Tiempo de entrega</i>	Participar en un debate de los conceptos de resistencia y resistividad de algunos materiales.  de Realizar un cuadro sinóptico de los diferentes materiales en base a su valor de resistencia.	Modelo electrónico clásico  Resistencia eléctrica, resistividad y su dependencia con la temperatura  Aisladores y conductores (semiconductores y superconductores, conductividad)	Pizarrón, Libro de texto, Revistas de carácter científico, TIC's



Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Identificar las leyes de Ohm y Joule mediante sus características para determinar su uso en el análisis de circuitos de corriente directa.	Circuito básico	<b>Circuito Básico:</b>  Presentación  Uso correcto de la simbología  Aplicación correcta de los conceptos  Tiempo de entrega	Determinar los elementos básicos de un circuito mediante una representación gráfica.	Ley de Ohm Resistencia  Equivalente Fem y ecuaciones del circuito Ley de Joule	Pizarrón, Libro de texto, Revistas de científico, TIC's
Aplicar las leyes de Kirchhoff en el análisis de algunos circuitos de una o dos mallas para determinar la solución de estos.	Problemas resueltos	<b>Problemas resueltos:</b>  Orden y Limpieza físicos Conceptos  Estrategia/Procedimientos matemáticos  Simplificación de resultados Conclusión	Resolver problemas que involucren la ley de Ohm y Joule   Mediante la información proporcionada resolver problemas de circuitos de corriente directa de una o dos mallas	Leyes de Kirchhoff Circuitos RC	

**Unidad temática 3:** Campo Electromagnético y Ondas**Electromagnéticas Competencias particulares:**

Aplicar las leyes de Faraday-Lenz y Ampere generalizada para la descripción de la inducción electromagnética en circuitos con inductores, capacitores y resistores.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Determinar el fenómeno de la inducción mediante el análisis de un experimento para establecer la ley de Faraday.	Reporte.	<b>Reporte escrito.</b>  Presentación  Información  obtenida para lograr el objetivo  Procedimiento  Resultados  Conclusión entrega de Tiempo 	Explicar los fenómenos producidos por inducción electromagnética en algunos casos propuestos.	Inducción electromagnética Ley de Faraday-Lenz Fem de Movimiento Campos eléctricos inducidos por campos magnéticos variables	Pizarrón, Libro de texto, Revistas de carácter científico, TIC's
Definir los circuitos variables en el tiempo aplicando el conocimiento previo para generar ondas	Síntesis		Realizar una síntesis del concepto de inductancia	Inductancia, autoinductancia e inductancia	
	Reporte	<b>Síntesis:</b>  Presentación  Análisis información  Contenido  Resultados  Conclusión Referencias Bibliográfica s Tiempo de Entrega 	Analizar la forma de implementar los circuitos variables en el tiempo.	Circuito Resistivo Inductivo o capacitivo y resistivo inductivo capacitivo.(RLC).	



**Evaluación integral de procesos y productos (ponderación /evaluación sumativa)****Evidencia****Ponderación**

Síntesis

Participación

Cuestionario

Problemas resueltos  
resueltos

Casos resueltos

Participación en el debate. Cuadro sinóptico.

Circuito básico

Problemas

Problemas resueltos

Reporte. Síntesis Reporte

Mapa Conceptual Problemas resueltos Exámenes


**Producto integrador de aprendizaje:**


Producto integrador


%

Al finalizar esta unidad de aprendizaje el estudiante entregará su portafolio de evidencias de aprendizaje para su evaluación, el cual contendrá todos los problemas propuestos resueltos correctamente, así como los reportes, registros de conclusiones e investigaciones generados en clase.

## Fuentes de apoyo y consulta

 Libro: Electricidad y Magnetismo  
 Autor: Sears. Semansky. Young  
 Editorial: Addison-Wesley-Longman, 2005

 Libro: Física  
 Autor: Raymond A. Serway (Tomo II)  
 Editorial: Mc. Graw Hill, Junio 1999

 Libro:  
 Física Clásica  
 Moderna W. Edward  
 Gettys Frenerick J.  
 Keller Malcolm J.  
 Skove Mc. Graw  
 Hill, 1993  
 :  
 Autor:  
 Física  
 M. Alonso  
 E.J. Finn  
 Addison-Wesley-Longman  
 :

Editorial: Fundamentos de Física (Versión extendida)  
 Holliday, Resnick, Walker  
 Volumen  
 2, CECSA,  
 tercera edición. México 2002

**Perfil del docente:**

- Maestría en Ciencias afines al área de Física, ingeniería o su enseñanza.
- Amplio conocimiento de los temas tratados en el curso sobre todo con aplicaciones en ingeniería.
- Preparación didáctica adecuada para impartir un curso centrado en el aprendizaje y basado en competencias.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

**Perfil del docente:**

.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

JEFATURA DE ACADEMIA

JEFATURA DE DEPARTAMENTO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIAS BÁSICA

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

Anexo 24. Programa analítico Laboratorio de Física I FIME



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



---

PROGRAMA ANALÍTICO FIME

**Nombre de la unidad de aprendizaje:**

Laboratorio de Física I **Frecuencia semanal:**

2 hrs.

**Horas presenciales:** 28 hrs.

**Horas de trabajo extra-aula:** 0 hrs.

**Modalidad:** Presencial

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** ☒ obligatoria    ☐ optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

☒ Formación básica profesional

☐ Formación

☐ Formación general Universitaria

profesional ☐ Libre  
elección

**Créditos UANL:** 4 incluyendo la clase

**Fecha de elaboración:** 10/Julio/09

**Fecha de la última actualización:** 21/02/11

**Responsables del diseño:** M.E.C. Flor Elizabeth Rodríguez Valladares  
M.C. Andrés Monsiváis Pérez  
M.C. Verónica Medina Garza

**Presentación:**

La Física es una ciencia experimental, esto quiere decir que, los principales hechos, leyes y teorías Físicas están basados en experimentos o han sido comprobadas mediante ellos, tal fue el caso de Galileo quien realizó experimentos con planos inclinados proporcionando las bases de estudio del movimiento mecánico. Existe una larga lista de célebres personajes de la ciencia que han proporcionado numerosas aplicaciones del estudio de los fenómenos físicos que se obtuvieron de forma experimental. Hasta hoy en día se realizan cada momento experimentos en los laboratorios del mundo a lo largo de toda la historia de la Física por lo que, es importante para un ingeniero aplicar los conocimientos teóricos de la Física mediante la experimentación y la medición para solucionar problemas de las diferentes ramas de la ingeniería, pues ello le permitirá comprender con facilidad las bases de las nuevas tecnologías así como poder desarrollar nuevos métodos y técnicas.

El Laboratorio de Física I contempla 3 fases de estudio de las siguientes áreas de la Mecánica Clásica, en la primera fase se trata La Cinemática que caracteriza las cantidades cualitativas y cuantitativas del movimiento de cuerpos en escala de velocidades mucho menores a la velocidad de la luz, movimiento unidimensional, bidimensional y el movimiento rotacional; en la segunda fase la estática y dinámica ramas de la Física fundamentadas en las Leyes de Newton y una tercera fase los Principios de Conservación de la Energía y de la Cantidad de Movimiento.

**Propósito:**

La unidad de aprendizaje Laboratorio de Física I tiene como finalidad brindar al estudiante las bases de la utilización del método científico experimental enfocado en la realización de experimentos que muestren que la teoría y la práctica se complementan, teniendo como enfoque las áreas de la Física como la Cinemática, Estática y Dinámica y los Principios de la Conservación de la Energía y la Cantidad de Movimiento permitiéndole desarrollar habilidades que le sean útiles para resolver situaciones experimentales concretas que apliquen en ciertas áreas de la Ingeniería permitiendo que durante el desarrollo del curso práctico se le proporcionen al estudiante los beneficios de la aplicación de la metodología experimental que pueden extenderse a otros campos de estudio y a la vida en general, con lo que contribuye como base a las unidades de aprendizaje posteriores que necesiten de estos conocimientos.

**Competencias del perfil de egreso:**

- a. **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:



### **Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. • Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

### **Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

### **Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.
- b. **Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Aplicar los conocimientos adquiridos de forma práctica relevantes de la Mecánica Clásica expuestos en la Cinemática, Dinámica y en los Principios de Conservación de la Energía y la Cantidad de Movimiento mediante en la realización de experimentos haciendo uso del método científico experimental así como el uso del lenguaje gráfico, analítico y verbal para su empleo en la solución de problemas de contexto actual relacionados al campo de la ingeniería.

### **Unidad temática 1: Cinemática. Competencias particulares:**

Determinar las cantidades Físicas de movimiento de traslación y rotación de los cuerpos en una y dos dimensiones realizando experimentos y mediciones utilizando lenguaje gráfico, analítico y verbal para la resolución de problemas haciendo uso del método científico experimental.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Identificar las variables que describen cualidades del movimiento rectilíneo mediante la observación y el cálculo de la incertidumbre en una fase e contemplar a lo largo de su aplicación en el desarrollo de experimentos	<p>1. Reporte:</p> <p>Descripción de Cualidades del Movimiento</p> <p>2. Reporte:</p> <p>Gráficos y cálculo de Incertidumbre</p>	<p><b>Reporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🔗 Presentación</li> <li>🔗 Desarrollo</li> <li>🔗 Análisis de resultados</li> <li>🔗 Conclusiones</li> <li>🔗 Referencias bibliográficas</li> <li>🔗 Uso de las TICs</li> <li>🔗 Tiempo de entrega</li> </ul> <p>Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica</p>	<p>Se realizan prácticas en las cuales se emplean los conceptos de los temas en estudio en el desarrollo de algunos experimentos.</p> <p>Elaborar reporte tomando como referencia las etapas del Método científico experimental del planteamiento de un experimento que demuestre las características cualitativas del movimiento</p>	<p>Movimiento en una dimensión.</p> <p>Movimiento rectilíneo uniforme</p> <p>Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.</p> <p>Movimiento en dos dimensiones.</p> <p>Tiro Parabólico.</p> <p>Movimiento Rotacional</p>	<p>Pizarrón</p> <p>Equipo de Laboratorio</p> <p>TICs</p> <p>Manual de Practicas</p>

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
Identificar los tipos de movimientos y trayectorias de un objeto mediante la realización de experimentos para determinar su aplicación en situaciones reales	<p>3. Reporte: Valor de la gravedad experimentalmente</p> <p>4. Reporte: Análisis del movimiento bidimensional</p> <p>5. Reporte: Relación del Movimiento traslacional y rotacional</p>	<p><b>Reporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación</li> <li>Desarrollo</li> <li>Análisis de resultados</li> <li>Conclusiones</li> <li>Referencias bibliográficas</li> <li>Uso de las TICs</li> <li>Tiempo de entrega</li> </ul> <p>Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica</p>	<p>Se les asignará a los equipos de estudiantes diferentes tareas a realizar para la demostración del estudio del movimiento para lo cual se formularán hipótesis acerca del tipo de movimiento a demostrar como: caída libre, tiro parabólico y movimiento rotacional</p> <p>Obtener de manera experimental la relación que determina el desplazamiento de un cuerpo que se mueve en caída libre en función del tiempo, determinado la forma de obtener el valor de la gravedad y en</p>	<p>Movimiento en una dimensión.</p> <p>Movimiento rectilíneo uniforme</p> <p>Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.</p> <p>Movimiento en dos dimensiones.</p> <p>Tiro Parabólico.</p> <p>Movimiento Rotacional</p>	<p>Pizarrón de Laboratorio</p> <p>TICs</p> <p>Manual de Practicas</p>

**Unidad temática 2:** Equilibrio de Fuerzas y la Segunda Ley de Newton.

**Competencias Particulares;** Determinar experimentalmente las condiciones de equilibrio estático de fuerzas, así como la determinación de la relación existente entre la resultante de fuerzas aplicadas a un cuerpo y la proporcionalidad con la aceleración y la relación de ésta con la masa del cuerpo aplicando el método científico experimental para la resolución de problemas de contexto actual afines al campo de la ingeniería.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Relacionar el concepto de fuerzas concurrentes y coplanares en el equilibrio estático empleando estrategias de análisis vectorial para su representación gráfica.	6. Reporte: Demostración del equilibrio de fuerzas	<b>Reporte</b> Presentación Desarrollo de Análisis resultados Conclusiones Referencias bibliográficas Uso de las TICs Tiempo de entrega	En cada una de las prácticas a realizar se formarán en equipos a los estudiantes y se les asignará un problema a resolver dándoles solo algunos datos, proponiéndose hipótesis para obtener resultados de manera experimental aplicando la metodología científica  Obtener conclusiones sobre la comparación de los valores teórico y experimentales de las fuerzas equilibrantes del sistema propuesto mediante la realización de un reporte de estas.}	• Leyes de Newton • Aplicaciones de Leyes de Newton • Aplicaciones en el Movimiento Lineal Aplicaciones en el movimiento Rotacional	Pizarrón  Manual de Prácticas de  Libros Consulta TICs  Equipo de Laboratorio
Establecer de forma experimental la relación entre la masa de un cuerpo, la aceleración y la interacción de fuerzas para su aplicación en la solución de problemas de dinámica	7. Reporte: Aplicación de la dinámica del Movimiento	Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica	Se realizará una		

### Unidad temática 3: Principios de conservación

**Competencias particulares:** Determinar las cantidades energéticas que se conservan en un sistema mecánico mediante sus condiciones de movimiento de un objeto en relación con su masa, velocidad y posición con respecto a un eje de referencia, para su aplicación en la solución de problemas que involucren el principio de conservación haciendo uso de las etapas del método científico experimental.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
Determinar la aproximación de un Sistema Mecánico formulado haciendo uso de equipo instrumental a un sistema conservativo ideal para identificar las transformaciones de energía en otros tipos.	8. Reporte: Aproximación del Principio de Conservación de la Energía	<b>Reporte</b> Presentación Desarrollo de Análisis resultados Conclusiones Referencias bibliográficas Uso de las TICs entrega de Tiempo	Se le asignará a equipos de estudiantes una tarea a resolver que consistirá en evaluar la eficiencia de un sistema mecánico propuesto con equipo de laboratorio formulando hipótesis.  Diseñar un experimento en base a las condiciones establecidas y comprobar mediante el análisis de resultados si el sistema fue conservativo registrando los hallazgos en un reporte.  Se le expondrá a los equipos de estudiantes una tarea a resolver la	Trabajo Energía y Potencia Teorema del Trabajo y la Energía Conservación de la Energía Ley de la Conservación de la Energía Cantidad de Movimiento e Impulso Conservación de la cantidad de Movimiento	Pizarrón Libro de Texto  Manual de Prácticas  Equipo de Laboratorio TIC'S  Libros de Consulta
Emplear los conocimientos adquiridos del análisis de la cantidad de movimiento, impulso y energía cinética mediante la realización de experimentos que contemplen la elasticidad de una colisión para su posterior intervención en situaciones de contexto que se le presenten	9. Reporte: Análisis de Colisiones y el principio de la cantidad de movimiento lineal	Las cuales deberán cumplir como fondo con las especificaciones que se establecen en la rúbrica			

**Evaluación integral de procesos y productos (ponderación /evaluación sumativa)**


<b>Evidencia</b>	<b>Ponderación</b>
Evidencia 1. Reporte "Descripción de Cualidades del Movimiento"	10 %
Evidencia 2. Reporte "Gráficos y cálculo de Incertidumbre"	10 %
Evidencia 3. Reporte "Valor de la gravedad experimentalmente"	10 %
Evidencia 4. Reporte "Análisis del movimiento bidimensional"	10 %
Evidencia 5. Reporte "Relación del Movimiento traslacional y rotacional"	10 %
Evidencia 6. Reporte "Demostración del equilibrio de fuerzas"	10 %
Evidencia 7. Reporte "Aplicación de la dinámica del Movimiento"	10 %
Evidencia 8. Reporte "Aproximación del Principio de Conservación de la Energía"	10 %
Evidencia 9. Reporte "Análisis de Colisiones y el principio de la cantidad de movimiento lineal"	10 %








**Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje:**


Producto Integrador	10 %
---------------------	------

Al término de la presente unidad de aprendizaje el estudiante podrá conformar su portafolio vitrina el cual contendrá un reporte que contenga una conclusión de los experimentos realizados durante el curso reflexionando sobre los que se obtuvo una mejor aplicación del método científico experimental y de cuales no se aplicó adecuadamente permitiéndole despertar el interés de mejorar y perfeccionarse en la aplicación de la metodología científica para la solución de diversas situaciones cotidianas y de carácter científico.

**Fuentes de apoyo y consulta:**

 Libro:	Manual de Prácticas de Laboratorio de Física I
Autor:	Academia de Física I
Editorial:	FIME-UANL

-  Libro: Experimentación “Una introducción a la Teoría de Mediciones y al Diseño de Experimentos”  
Autor: D.C. BAIRD  
Editorial: Prentice Hall
-  Libro: Método e hipótesis  
Autor: científicos Ji. López Cano  
Editorial: Trillas
-  Libro: El Método científico aplicado a las ciencias experimentales  
Autor: H.G. Riveros, L. Rosas  
Editorial: Trillas
-  Libro: El Método experimental para participantes  
Autor: F. Arana  
Editorial: Joaquín Mortiz
-  Libro: Física para la Ciencia y la Tecnología 6ta Ed, Vol,1A  
Autor: Tipler, Paul; Mosca, Gene  
Editorial: Reverté
-  Libro: Física  
Autor: Raymond A. Serway (Tomo I) Cuarta Edición  
Editorial: Mc. Graw Hill
-  Libro: Six Ideas that Shaped Physics (Second Edition)  
Autor: Tomas A. More  
Editorial: Mc. Graw Hill, 2003

 Libro:           Fudamentos de Física  
Autor:           Holliday, Resnick Walker Volúmen 1  
Editorial:       CECSA, sexta edición, México 2002

- Tema:           Movimiento Rectilíneo uniforme  
Liga:           [http://www.walter-fendt.de/ph14s/acceleration\\_s.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14s/acceleration_s.htm)  
Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema:           Caída Libre y Tiro parabólico  
Liga:           <http://www.educaplus.org/play-305-Alcance-y-altura-máxima.html>  
Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema:           Aceleración lineal y rotacional  
Liga:           <http://www.educaplus.org/play-314-Aceleración-normal.html>  
Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011
  
- Tema:           Sistema de unidades  
Liga:           <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm>  
Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011



○ Tema: Gráficas de posición, velocidad y aceleración movimiento rectilíneo  
Liga: <http://www.educaplan.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html>  
Fecha última revisión: 25 de Febrero de 2011



Revista: Revista Mexicana de Física E  
Año: # de 2007  
revista: Volumen 53 Número 2  
Mes: Diciembre  
Nombre del artículo: Dificultades de entendimiento en el uso de vectores en cursos introductorios de  
Autor: mecánica S.Flores-García, M.D. Gonzalez-Quezada y A. Herrera-Chew



Revista: Revista Mexicana de Física E  
Año: # de 2007  
revista: Volumen 53 Número 2  
Mes: Diciembre  
Nombre del artículo: Movimiento de rotación de un cuerpo rígido libre de torcas  
Autor: A.Manzur Guzmán

**Perfil del docente:**

**Ficha bibliográfica del profesor:**

JEFATURA DE ACADEMIA

JEFATURA DE DEPARTAMENTO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

Anexo 25. Programa analítico Laboratorio de Física II FIME



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**PROGRAMA ANALÍTICO FIME**

---

**Nombre de la unidad de aprendizaje:**

Laboratorio de Física II **Frecuencia semanal:**

2 hrs.

**Horas presenciales:** 28 hrs.

**Horas de trabajo extra-aula:** 0 hrs.

**Modalidad:** Presencial

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** ☒ obligatoria    ☐ optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

☒ Formación básica profesional

☐ Formación

☐ Formación general Universitaria

profesional ☐ Libre

**Créditos UANL:** 4 incluyendo la clase

**Fecha de elaboración:** 27/septiembre/2011

**Fecha de la última actualización:** 28/octubre/2011

**Responsables del diseño:** M.C. Blanca Yarumi Hi Guajardo

**Presentación:**

La Física es una ciencia que le permite al estudiante modelar, comprender y predecir el comportamiento de fenómenos que se presentan en la naturaleza, por lo que esta unidad de aprendizaje le brindará al estudiante una introducción sobre tres grandes fases de las cuales en la fase I se abordarán los tipos oscilaciones que cumplen con un movimiento periódico; en la fase II del área de la mecánica de fluidos se llegarán a principios sobre los fluidos en reposo y en movimiento; y por último en la fase III del campo tan extenso de la termodinámica solo se verán los temas básicos los cuales tendrá una aplicación en el contexto actual; siendo capaz de realizar practicas de laboratorio, por lo que podrá obtener, registrar y estructurar información para responder preguntas y realizar experimentos, también contribuirá en el desarrollo de diversas competencias tales como: un razonamiento lógico-matemático que le permita manejar los conocimientos generales capacitándolo para aplicarlos en situaciones concretas relacionadas con otras áreas de la ingeniería. Así como, contribuir en el desarrollo de la formación del estudiante a través del trabajo individual y por equipo para un mejor desenvolvimiento en contexto ingenieril y acorde a las normas sociales actuales.

**Propósito:**

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad que los estudiantes obtengan una formación integral, permitiendo así aplicar los conocimientos teóricos y prácticos, de los movimientos oscilatorio y ondulatorio, de la termodinámica y de fluidos; adquiriendo una mejor visión en la posible solución de estos; a través de trabajo individual o colectivo, mediante el uso de habilidades y herramientas para poder analizar y resolver problemas físicos, los cuales se requieren en el desempeño profesional sirviendo de base en relación con otras unidades de aprendizaje del programa educativo.

**Competencias del perfil de egreso:**

- i. **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

**Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

**Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

**Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.









**Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Aplicar los conocimientos de los movimientos oscilatorios y ondulatorios y las leyes de la termodinámica y fluidos, para que le permitan identificar problemas y plantear las hipótesis necesarias para poder resolverlos, por medio de la obtención de datos, registro de la información y realizando experimentos pertinentes para relacionarlos con alguna situación del entorno o demostrar principios científicos

**Unidad temática 1: Movimiento Oscilatorio Y Movimiento Ondulatorio.****Competencias particulares:**









Describir los conceptos básicos sobre el movimiento oscilatorio y ondulatorio en base a sus características y ecuaciones, para la resolución de problemas en base a la relación de un fenómeno del entorno con instrumentos o modelos científicos.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
<p>Analizar un sistema masa-resorte y péndulo simple por medio del comportamiento de un movimiento armónico simple, para determinar la dependencia del periodo con otra variable.</p> <p>Analizar el comportamiento de una varilla metálica sometida a un esfuerzo de torsión, por el modelo de Movimiento Armónico Simple, para determinar la constante de torsión de la varilla.</p>	<p>Reporte de la Practica N° 1 Sistemas Oscilantes</p> <p>Reporte de la Practica N° 2 Péndulo de Torsión</p>	<p><b>Reporte</b>            Portada📄            Portada📄            Objetivos📄            teórico Marco📄            📄 Procedimiento experimental realizado            y Cálculos📄            resultados            📄 Conclusiones y discusión            Bibliografía📄</p>	<p>Determinará la dependencia del periodo con otras variables en un sistema oscilatorio, mediante la realización de una práctica determinada y elaborando un reporte.</p> <p>Determinar</p>	<p>Tipos de Oscilaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa-resorte</li> <li>• Péndulo simple</li> <li>• Péndulo de torsión</li> </ul>	<p>Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.</p>

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Identificar la onda mecánica por medio de una cuerda y un resorte para determinar la velocidad de propagación de la onda	Reporte de la Practica Nº 3 Ondas Mecánicas	<b>Reporte</b>  Portada  Portada  Objetivos  Marco teórico  Procedimiento experimental realizado  Cálculos y resultados  Conclusiones y discusión  Bibliografía	Determinar la velocidad de propagación de las ondas mecánicas en diferentes medios mediante la realización de una práctica determinada y elaborando un reporte.	Tipos de ondas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción matemática</li> <li>• Longitudinales</li> <li>• Transversales</li> <li>• Viajeras</li> <li>• Estacionarias</li> <li>• Sonido</li> </ul>	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio
Identificar la onda mecánica por medio de un amplificador de audiofrecuencia para calcular la velocidad del sonido.	Reporte de la Practica Nº 4 Estudio de las Características del Sonido		Se determinará experimentalmente algunas características esenciales del sonido, así como la velocidad de propagación del sonido elaborando un reporte.		

**Unidad temática 2: Mecánica De Fluidos****Competencias particulares:**

Analizar las características de los fluidos ideales en reposo; por medio de la relación con la mecánica de fluidos asociándolos con situaciones del entorno para comprender su importancia en la ingeniería.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de	Contenidos	Recursos
Aplicar los principios de los fluidos en reposo para determinar la presión de un fluido con la profundidad por medio de un manómetro y un dinamómetro y relacionarlo con la flotación de los cuerpos.	Reporte de la Practica N° 5 Estudio y caracterización de los fluidos en reposo	<b>Reporte</b>  Portada  Portada Objetivos   Marco teórico  Procedimiento experimental realizado y Cálculos  resultados y Conclusiones  discusión Bibliografía 	Determinar la dependencia de la presión en un fluido en reposo con la profundidad y relacionarlo con la flotación de los cuerpos mediante la realización de una práctica determinada y elaborando un reporte.	Fluidos en reposo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de Pascal</li> <li>• Principio de Arquímedes</li> </ul>	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.





**Unidad temática 3: Fenómenos  
Termodinámicos Competencias  
particulares:**


Definir los conceptos básicos relacionados con el calor y la temperatura, en base a las características de las leyes o principios de la termodinámica para la resolución de problemas que le permita obtener información para demostrar principios científicos.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Analizar un sistema de dilatación lineal para determinar el coeficiente de dilatación lineal del material de una varilla metálica la cual se le aplica calor por medio de un baño de temperatura constante y en base a ello se seleccionara el material necesario para una aplicación tecnológica</p> <p>Determinar la temperatura final entre dos masas conociendo sus temperaturas iniciales y obtener</p>	<p>Reporte de la Practica N° 6 Dilatación Lineal</p> <p>Reporte de la Practica N° 7 Flujo de Calor y Calor Especifico</p>	<p><b>Reporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Portada</li> <li>✍ Portada</li> <li>✍ Objetivos</li> <li>✍ Marco teórico</li> <li>✍ Procedimiento experimental realizado</li> <li>✍ Cálculos y resultados</li> <li>✍ Conclusiones y discusión</li> <li>✍ Bibliografía</li> </ul>	<p>Determinar el coeficiente de dilatación lineal del material de una varilla metálica mediante la realización de una práctica determinada y elaborando un reporte</p> <p>Se determinará la temperatura final entre dos masas conociendo sus temperaturas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Escalas de temperatura</li> <li>• Dilatación térmica</li> <li>• Ley cero de la termodinámica</li> </ul> <p>Características principales de los fenómenos termodinámicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad calorífica</li> <li>• Balance de calor</li> <li>• Cambio de estado</li> <li>• Equivalente mecánico de calor</li> <li>• Transferencia de energía</li> </ul>	<p>Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.</p>



 Libro: Fundamentos de Física  
Autor: Halliday/ Resnick /Walker  
Editorial: Patria

 Libro: Libro de Actividades Física  
Autor: II González / González/  
Editorial: Rivas/ Córdoba Pearson Educación

 Libro: University Physics  
Autor: Young/Freedman  
Editorial: Addison-Wesley-Longman

○ Tema: Oscilaciones y Ondas mecánicas  
Liga: <http://fem.um.es/Fislets/CD/II2Ondas/II13Oscilaciones/default.html>  
Fecha última revisión: 18/Octubre/2011

○ Tema: Experimentos Caseros  
Liga: <http://superciencia.com/>  
Fecha última revisión: 18/Octubre/2011

**Perfil del docente:**

Poseer grado académico superior al de licenciatura de un área afín a la ingeniería para impartir las asignaturas de Física, así como ser competentes en el manejo de las tecnologías de la información y contextos pedagógicos que le permitan fomentar ambientes de aprendizaje participativos para contribuir a la formación integral del estudiante.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

**JEFATURA DE ACADEMIA**

**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIAS BÁSICAS**

Anexo 26. Programa analítico Laboratorio de Física III FIME



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**PROGRAMA ANALÍTICO FIME**

**Nombre de la unidad de aprendizaje:**

Laboratorio de Física III **Frecuencia semanal:**

2 hrs.

**Horas presenciales:** 28 hrs.

**Horas de trabajo extra-aula:** 0 hrs.

**Modalidad:** Presencial

**Período académico:** Semestral

**Unidad de aprendizaje:** ☒ obligatoria    ☐ optativa

**Área curricular, según el nivel educativo:** Licenciatura

☒ Formación básica profesional

☐ Formación

☐ Formación general Universitaria

profesional ☐ Libre

**Créditos UANL:** 4 incluyendo la clase

**elección**

**Fecha de elaboración:** 28/10/11

**Fecha de la última actualización:** 31/01/12

**Responsables del diseño:** M.C. Miguel Ángel Gutiérrez Zamarripa

**Presentación:**

Una gran parte de los fenómenos físicos que tenemos a nuestro alrededor, son de origen electromagnético. La aplicación de las leyes del electromagnetismo ha permitido a la humanidad el desarrollo de gran cantidad de tecnologías industriales. De aquí la importancia de que el futuro ingeniero desarrolle una visión lo más completa posible del electromagnético, que se imparte en este Laboratorio, el se apoya en anteriores y a la vez sirve de base en las especialidades en la que está incluida. La intención metodológica es desarrollar en forma paralela el estudio del campo eléctrico y del campo magnético, para que el estudiante se forme una visión integral de estos fenómenos y destaque la relación entre ellos. Esta unidad de aprendizaje se divide en tres etapas en las cuales en la primera etapa se trata del campo estático tanto magnético como eléctrico en la segunda se trata el campo eléctrico variable en el tiempo y en la tercera etapa el campo magnético variable en el tiempo y la relación con el anterior.

**Propósito:**

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad preparar al estudiante en esta rama de la Física realizando diferentes experimentos utilizando el Método Científico Experimental para que adquiera conocimientos y habilidades en la solución de problemas, equipos de medición, trabajo en equipo y utilización de la comunicación oral y escrita.

**Competencias del perfil de egreso:**

- a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:** Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

### **Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo con las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

### **Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

### **Competencias integradoras**









- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

### **Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Aplicar las leyes del electromagnetismo, formulando las ecuaciones de Maxwell en forma integral para campos estacionarios y aplicándolas para el cálculo de sus variables típicas con experimentos medibles y el método científico.

**Unidad temática 1:** Campos Eléctrico y Magnético Estáticos. **Competencias particulares:**

Analizar las características fundamentales cualitativas y cuantitativas de los campos electromagnéticos constantes en el tiempo, formulando las ecuaciones de Maxwell en forma integral para campos estacionarios y aplicándolas para el cálculo de sus variables típicas en situaciones de geometría sencilla y alta simetría.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Determinar el uso adecuado del Multímetro apoyado en el instructivo del laboratorio, en el del aparato y guía del maestro para la medición de cantidades eléctricas	Reporte de la Practica N° 1 Uso del Multímetro	<b>Reporte</b>  Portada  Portada  Objetivos  Marco teórico  Procedimiento experimental realizado  Cálculos y resultados  Conclusiones y discusión  Bibliografía	Se medirá con el Multímetro las cantidades eléctricas básicas, corriente, voltaje y resistencia en las fuentes de voltaje y los circuitos del laboratorio	Campo eléctrico medido como energía (voltaje) Carga en movimiento ((corriente eléctrica) y resistencia  Campo eléctrico (voltaje)	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.
Identificar los diferentes tipos de señales en Osciloscopio apoyado en el instructivo del laboratorio, en el del aparato y guía del maestro para la medición de cantidades eléctricas.	Reporte de la Practica N° 2 Uso del osciloscopio		Observara y medirá en el osciloscopio la variación de		



Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Identificar el efecto de un campo eléctrico con el generador de Van de Graff para verificar la ley de coulomb.	Reporte de la Practica N° 3 Efecto eléctrico y magnético	<b>Reporte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Portada</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Procedimiento experimental realizado</li> <li>• Cálculos y resultados</li> <li>• Conclusiones y discusión</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>	Se pondrá a funcionar el generador y se observara el fenómeno que se presenta en la esfera de descarga, se retirara la esfera de descarga y se dejara que se vuelva a cargar el generador, al acercarse el electroscopio	Carga eléctrica Diferencia de potencial Potencial eléctrico	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.
Identificar la forma del campo magnético con un alambre conductor para comprobar experimentalmente la ley de Amper	Reporte de la Practica N° 4 La ley de Amper		Se utilizara una fuente de corriente dual para alimentar un alambre recto, se proporcionara una brújula para que a través del	Tipos de ondas Aplicación de la ley de Amper para calcular <b>B</b> en un conductor	

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Distinguir la resistividad de un material conductor utilizando una muestra del mismo material en forma de conductor cilíndrico para diseñar resistores	Reporte de la Practica N° 5 Estudio de las características resistivas de los conductores	<b>Reporte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Portada</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Procedimiento experimental realizado</li> <li>• Cálculos y resultados</li> <li>• Conclusiones y discusión</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>	Se colocará el conductor del material en un bastidor con regla para medir longitud, se medirá la resistencia con el multímetro de una muestra y se calculará la resistividad con una fórmula	Resistividad de los materiales	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.

**Unidad temática 2:** Conducción eléctrica en metales. **Competencias particulares:**

Analizar las características fundamentales de la conducción eléctrica en los metales a partir del modelo electrónico clásico, explicando las causas de la resistencia eléctrica y su dependencia con la temperatura, así como las diferencias entre aislantes y conductores, formulando y aplicando la Ley de Ohm, Ley de Joule y Ley de Kirchhoff en circuitos resistivos de corriente directa y con presencia de capacitores en serie con no más de dos mallas independientes para hacer cálculos de parámetros en algún sistema eléctrico.

Elementos de Competencia	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Aplicar las leyes de Kirchhoff con un circuito de resistores y fuentes de voltaje para obtener las intensidades de corriente y las diferencias de potencial del mismo.(del circuito)	Reporte de la Practica N° 6 las leyes de Kirchhoff	<b>Reporte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Portada</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Procedimiento experimental realizado</li> <li>• Cálculos y resultados</li> <li>• Conclusiones y discusión</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>	calculará las corrientes de un circuito ya implementado en el laboratorio	Las leyes de Kirchhoff	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.
Identificar la constante de tiempo capacitivo del circuito RC con la ecuación del circuito para compararla con la señal en el osciloscopio	Reporte de la Practica N° 7 El circuito RC		Utilizando las leyes de Kirchhoff  observará la respuesta de un circuito RC a una señal de	El circuito RC y la constante de tiempo capacitiva	

**Unidad temática 3:** Campo electromagnético y ondas electromagnéticas

**Competencias particulares:** Aplicar las leyes de Faraday-Lenz y Ampere generalizada con sus modelos matemáticos para la descripción de la inducción electromagnética en circuitos con inductores, capacitores y resistores.

Elementos de	Evidencias de	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Aplicar la ley de inducción de Faraday con un prototipo de transformador para calcular el voltaje inducido en el devanado secundario del mismo.	Reporte de la Practica N° 8 La ley de Faraday	<b>Reporte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Portada</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Procedimiento experimental realizado</li> <li>• Cálculos y resultados</li> <li>• Conclusiones y discusión</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>	Calcular el voltaje que se debe obtener en el enrollado secundario. A partir de este valor de voltaje, del valor del voltaje en el primario (12 V) y del número de vueltas en el primario, se debe calcular el número de vueltas que necesitará en el enrollado secundario para obtener el voltaje deseado. Se realizará el cálculo utilizando las expresiones obtenidas a partir de la aplicación de la Ley de Faraday - Lenz.	La ley de inducción de Faraday	Aula, manual de laboratorio, material de laboratorio.
Determinar la longitud de onda y la frecuencia de una microonda, utilizando el método de la onda estacionaria para compararla con los datos nominales del fabricante	Reporte de la Practica N° 9 Ondas electromagnéticas		Para medir la longitud de la microonda se empleará el método de la onda estacionaria, Como se conoce cuando	Ondas electromagnéticas Amplitud Frecuencia Longitud de onda	

### Evaluación integral de procesos y productos (ponderación /evaluación sumativa)

Evidencia	Ponderación
Evidencia 1 Reporte “Uso del multímetro”	10 %
Evidencia 2 Reporte “Uso del Osciloscopio”	10 %
Evidencia 3 Reporte “El efecto eléctrico y el efecto magnético”	10 %
Evidencia 4 Reporte “Estudio de las características resistivas de los conductores”	10 %
Evidencia 5 Reporte “Ley de Ampere”	10 %
Evidencia 6 Reporte “Leyes de Kirchhoff”	10 %
Evidencia 7 Reporte “Estudio del circuito RC”	10 %
Evidencia 8 Reporte “Ley de Faraday”	10 %
Evidencia 9 Reporte “Ondas Electromagnéticas”	10 %


### Producto integrador de aprendizaje:


Producto integrador 10 %


Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante entregará un portafolio de evidencias el cual consistirá en la recopilación de todos los reportes de las prácticas realizadas durante el semestre, agregando una reflexión sobre el aprendizaje en cada una de las prácticas.


## Fuentes de apoyo y consulta:


 Libro: Física Universitaria Volumen II  
 Autor: Sears. Semansky. Young. Freedman  
 Editorial: Pearson, Addison-Wesley-Longman,  
 Física

 Libro: Raymond A. Serway (Tomo II) Cuarta  
 Autor: Edición Mc. Graw Hill, Junio 1999


 Libro: Física para la Ciencia y la Tecnología 6ta Ed, Voll  
 Autor: Tipler, Paul; Mosca, Gene  
 Editorial: Reverté

 Libro: Experimentación “Una introducción a la Teoría de Mediciones y al Diseño de Experimentos” Segunda  
 Autor: Edición D.C.  
 Editorial: BAIRD

 Libro: Método e hipótesis  
 Autor: científicos Ji. López  
 Editorial: Cano Trillas,

 Libro: El Método científico aplicado a las ciencias experimentales  
 Autor: H.G. Riveros, L. Rosas  
 Editorial: Trillas, Ag 1991

○ Tema: campo magnético de una corriente rectilínea  
Liga: [http://www.walter-fendt.de/ph14s/mfwire\\_s.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14s/mfwire_s.htm)  
Fecha última: 4 dic. 2011

 Revista: Revista mexicana de Física  
Año: 2008  
# de revista: 54 n.2  
Mes: Diciembre  
Nombre del artículo: Mathematics motivated by physics: the electrostatic potential is the Coulomb integral transform of the electric charge density  
Autor:

**Perfil del docente:**

Maestría en Ciencias afines al área de Física, ingeniería o su enseñanza.

Amplio conocimiento de los temas tratados en el curso sobre todo con aplicaciones en ingeniería. Preparación didáctica adecuada para impartir un curso centrado en el aprendizaje y basado en competencias.

**Ficha bibliográfica del profesor:**

M.C. Miguel Ángel Gutiérrez Zamarripa profesor egresado de la carrera de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, cuenta con la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica con especialidad en Electrónica por parte de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Tecnólogo especialista en Mecatrónica por parte del CIDET de Querétaro, actualmente es el Jefe de Academia de Física II y su Laboratorio

**JEFATURA DE ACADEMIA**

**JEFATURA DE DEPARTAMENTO**

**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIAS BÁSICAS**

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**



## Anexo 277. Propuesta para la formación del docente de Ingeniería a través de la Física

Se propone una estrategia formativa para docentes de Física a partir de los resultados obtenidos tanto con la aplicación de métodos cuantitativos como de métodos cualitativos que permita contribuir a la formación didáctica del profesorado de ingeniería. Se ha considerado como instrumento viable vía para fomentar la preparación del docente que imparte las asignaturas de Física a través de la cual pueden incorporar en su actuar pedagógico los referentes necesarios para contribuir el desarrollo de CG a través de la Física.

### **Antecedentes de la estrategia**

La formación Pedagógica y Didáctica de los profesores de carrera de ingeniería se torna un problema complejo. Por una parte, se requiere una buena preparación en las disciplinas en que las que se insertan como son las asignaturas de Formación General, de Ciencias Básicas y de las propias de las carreras de ingeniería. Esto es común a los docentes de diferentes niveles, pero en este caso la situación se agrava si se toma en cuenta que dichos docentes no fueron formados para la docencia y que además como regularidad se observa que este vacío no se elimina con estrategias coherentes que respondan a necesidades tanto de la labor que estos desarrollan como a las características de cada uno.

Entre las dificultades más comunes encontradas en esta investigación, que a su vez coinciden con otras investigaciones realizadas en este tema se ha podido corroborar que la formación en la mencionada área presenta las siguientes características:

- Adolecen de un carácter asistemático.
- Responden a los temas que están de “moda”.
- No se planifican en función de las necesidades e intereses de los docentes
- Son elegidas por aquellas personas que tienen que ver con la superación y capacitación de la entidad
- No se planifican a mediano y largo plazo
- No se realiza seguimiento ni evaluación de los resultados que se han obtenido en las diferentes vías y formas de la formación.

El considerar los aspectos antes mencionados constituye una premisa importante para obtener buenos resultados. Según Pérez Juste, R. (2000) para alcanzar una mejora en el actuar pedagógico se requiere una evaluación de programas por parte del profesorado universitario:

*En el campo pedagógico, caracterizado por un afán cientifista, los profesores universitarios nos hemos ocupado muy poco de la creación en el profesorado de una auténtica cultura evaluativa sobre sus programas, los que podríamos denominar programas ordinarios, a pesar de que es en las aulas, en cada una de ellas, donde se da en mayor grado y con superior intensidad la acción educativa, el hecho educativo.” (Pérez Juste. 2000)*

Lo que resulta en el perfeccionamiento de planes, programas, proyectos, procesos y resultados de la acción educativa.

## **Objetivos**

A continuación, se muestran los objetivos de la estrategia que se desea llevar a cabo.

- Contribuir a la formación didáctica en general y en particular a la preparación para el desarrollo de las competencias genéricas (CG) en los estudiantes, del profesorado de Física en carreras de ingeniería.
- Promover en el profesorado de Física la capacidad de utilizar sus propios aprendizajes en función de un aprendizaje más productivo en el estudiantado
- Favorecer tanto en el estudiantado como el profesorado la auto gestión del aprendizaje y su crecimiento integral.

A partir de estos objetivos, a la hora de realizarse el proceso enseñanza aprendizaje, necesitan métodos, herramientas, conocimientos y habilidades que posibiliten lograr este objetivo. Y en dicho sentido, a consideración de la autora, se puede obtener mediante esta manera, una propuesta de estrategia que tendrá como objetivo el de perfeccionar la metodología didáctica que se ha utilizado por parte del profesorado en particular la de los de las asignaturas de Física, partiendo de su transposición consecuente hasta el proceso formativo en estudiantes de Ingeniería.

## **Premisas de la estrategia**

Para la aplicación efectiva de la estrategia se requiere de:

- La disposición del profesorado para modificar las metodologías usadas con frecuencia que no favorecen el desarrollo de CG en el estudiantado. Lo que significa una expansión de su actitud mental para impartir las asignaturas de Física.
- La consideración y puesta en práctica de acciones que potencien una participación más activa del estudiante en su autogestión del desarrollo de las CG que aportan a su formación integral.

## **Principios teóricos metodológicos que sustentan la estrategia**

Existen múltiples vías que pueden contribuir a la formación pedagógica y Didáctica de aquellos docentes que adolecen de ella, en cualquier caso, es de gran utilidad, partir de determinados principios. A continuación, se presenta los supuestos teórico-metodológicos tomados como referentes para la estrategia propuesta.

### ***I. La necesidad de una formación pedagógica general, pero a su vez específica, para el desarrollo de CG en los estudiantes***

El proceso docente-educativo consiste en la integración en todos los aspectos de la enseñanza y aprendizaje que, a su vez, son procesos íntimamente relacionados pero cada uno posee sus propias características, tiene como fin la formación de profesionales que sean capaces no solo de adaptarse y resolver los requerimientos de la sociedad actual, sino también transformarla para que sea mejor.

Coincidimos con Nieto & Alfageme (2017) quienes afirman que la formación del profesorado como un proceso en el que se interrelacionan múltiples actividades requiere incorporar una serie de particularidades en la forma de planificarlas, desarrollarlas y aplicarlas. Entre estas se encuentran:

- Constituye una serie o secuencia de actividades diferenciadas y planificadas que se desarrollan en el tiempo.

- Se sujeta a una estructura ya sea una organización, orden y reglas que responden a un propósito predeterminado.
- Se desarrolla en un contexto que incide y determina la propia actividad.

Lo antes expuesto concuerda con los datos obtenidos en el presente estudio donde se comprobó que, a pesar de existir un modelo curricular por competencias, que los programas se estructuran de acuerdo con éste y que teóricamente los docentes han recibido capacitación para trabajar las competencias, existe una muy insuficiente preparación, en particular en cuanto a la capacidad para desarrollar las que son consideradas transversales o genéricas.

## ***II. Potenciación del carácter proactivo del estudiante***

De forma tradicional se ha considerado al docente como el responsable del aprendizaje de los estudiantes. Al juzgar por diversos documentos emitidos por instituciones que rigen la educación de muchos países, incluso por el criterio de diferentes investigadores, ese panorama ha cambiado. Sin embargo, la práctica cotidiana nos presenta una realidad que no está muy lejana de la existente hace incluso, siglos.

En la actualidad esta tendencia que marca la pasividad del estudiante es real y palpable. Precisamente, el desarrollo de competencias se ha visto como algo positivo porque su intención ha sido precisamente que el estudiante ocupe un papel más activo en la gestión de su propia formación.

En particular, el estudiante de carreras de ingeniería requiere el desarrollo de capacidades innovadoras y creativas para transformar la naturaleza sin dañarla, en función de satisfacer las necesidades de la sociedad.

Con frecuencia ocurre que un docente, carente de una formación pedagógica, aplica estrategias de enseñanza de aprendizaje para el logro de una participación del estudiante que han sido utilizadas hace muchísimo tiempo, pero como es desconocida para él, las aplica sin buscar otras más eficaces y acordes con las condiciones específicas, para el logro de este propósito.

## ***III. La factibilidad de aplicación de la estrategia de formación***

Es muy oportuno enfatizar que cuando se proponen estrategias o programas de formación para docentes que son costosas o poco asequibles para quienes no participaron en su elaboración, se torna difícil su posible aplicación.

Representa un desafío conjugar el diseño y la aplicación de dichos programas y estrategias con una evaluación que aporte información significativa, así como el tiempo, recursos y personas que se requieran para alcanzarlo. Por tanto, es indispensable que se cuente con los óptimos recursos humanos y de otro tipo para lograr su viabilidad.

En base a lo anterior la Joint Committe establece cuatro criterios para la organización de sus estándares para una evaluación efectiva: utilidad, viabilidad o factibilidad, propiedad y precisión o exactitud. Es precisamente el criterio de viabilidad o factibilidad la condición para que una valoración de la fiabilidad sea realista y pertinente lo que se concreta en las tres manifestaciones siguientes: procedimientos prácticos, viabilidad política y formativa y coste-efectividad.

#### ***IV. La unidad de lo instructivo y lo educativo.***

Desde tiempo atrás la educación ha tenido carácter intencional, por lo que conviene aprovechar el proceso de formación para aprovechar su influencia y lograr los objetivos del sistema educativo que en este caso es el desarrollo de CG en los estudiantes de ingeniería mediante las diferentes asignaturas de Física.

El contexto donde se desarrolla esta investigación ha primado casi de forma exclusiva el aspecto instructivo que integra la asimilación de conocimientos, así como el desarrollo de capacidades y habilidades.

Este hecho se ha visto manifestado en la idea de los docentes acerca de lo que se requiere es “que los estudiantes aprendan Física”, pero es conocido que las normas de conducta, los valores, las actitudes se fomentan en el proceso de adquisición de esos conocimientos, capacidades y habilidades.

En el tema objeto de este estudio relacionado con la formación de CG, si los docentes no las tienen bien incorporadas a través del conocimiento de su significado y sentido para un buen desenvolvimiento en la sociedad en general y en el campo ingenieril, seguramente no se obtendrán resultados.

#### **Requisitos para aplicar la estrategia**

Se deberá crear un clima favorable de seguridad y confianza que favorezca la reflexión, los cuestionamientos como acción didáctica, solución de problemas y trabajo en equipo que propicien el aprendizaje, la formación, el intercambio y desarrollo de los participantes.

- Resaltar la trascendencia y beneficios que aporta la estrategia a los docentes en su misión como educadores, así como concientizar sobre el alcance de ésta en el plano personal y social.
- Debatir sobre la comprensión y aplicación de distintas vías que contribuyan al desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería mediante el proceso enseñanza aprendizaje.
- Instruir el aprendizaje de distintos modos que posibiliten la práctica del diagnóstico pedagógico.

### **Etapas contentivas de la estrategia**

La estrategia se concibe en cinco etapas principales: diagnóstico de la realidad formativa de los docentes de Física, sensibilización y concientización de la necesidad del desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería, diseño de acciones formativas para los docentes que imparten las asignaturas de Física en las carreras de ingeniería, implementación, evaluación y perfeccionamiento.

#### ***I. Primera etapa: Diagnóstico de la realidad formativa de los docentes de Física en carreras de ingeniería de la FIME.***

Esta etapa se cumple en este informe al diseñar, y aplicar los métodos y técnicas, así como en el análisis de los datos obtenidos al profesorado que impartió las asignaturas de Física y al estudiantado que cursó estas asignaturas.

Objetivos:

- Constatar las metodologías didácticas utilizadas por el profesorado para impartir las asignaturas de Física en diferentes carreras de ingeniería de la FIME a partir de los criterios aportados por profesores y estudiantes.

- Explorar en qué estado se encuentra la formación del profesorado de Física (se aporta un set de instrumentos para su diagnóstico (anexos 1,2, 11 y 12)

Acciones fundamentales:

1. Selección y/o elaboración de instrumentos para ejecutar el diagnóstico.
2. Aplicación de los instrumentos seleccionados a los posibles participantes en la estrategia.
3. Análisis de resultados obtenidos del diagnóstico.
4. Identificación de las necesidades del profesorado tomando como referente el conocimiento del tema y su aplicación en la práctica.

## ***II. Segunda etapa: Sensibilización y concientización de la necesidad del desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.***

**Objetivo:** Movilizar la motivación del profesorado para su participación en la estrategia de formación.

Acciones fundamentales:

1. Descripción de los objetivos y principales etapas que comprende la estrategia.
2. Autorreflexión de los participantes en lo referente la importancia del desarrollo de CG en el estudiantado en el contexto formativo universitario y en particular para el egresado de ingeniería.
3. Ejemplificación de acciones para el desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería a través de las metodologías didácticas utilizadas por el profesorado.

Esta etapa de la estrategia, así como el resto será posible ejecutarla mediante el trabajo docente-metodológico ya sea en reuniones de carrera, reuniones de las academias de Física o interdisciplinarios y otras actividades metodológicas planificadas, así como del trabajo científico-metodológico o del sistema de superación del profesorado universitario.

### ***III. Tercera etapa: diseño de acciones formativas para los docentes que imparten las asignaturas de Física en las carreras de ingeniería***

**Objetivo:** proponer alternativas para la formación de los docentes acorde con sus necesidades y los resultados de diagnóstico.

#### **Acciones fundamentales**

1. Propuestas por parte de los docentes de diferentes modalidades formativas
2. Elaboración del plan de formación semestral
3. Incorporación de nuevas alternativas de superación según necesidades colectivas e individuales.
4. Determinación de los temas didácticos generales a tratar y específicos para el desarrollo de competencias.
5. Sistematización de la comprensión e implementación de temas didácticos mediante de la ejecución de talleres.

### ***IV. Cuarta etapa: Implementación de la estrategia***

**Objetivo:** Aplicar la estrategia en el profesorado que imparte las asignaturas de Física, haciendo énfasis en metodologías didácticas para la transposición al plano didáctico el desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería.

#### **Acciones fundamentales:**

1. Implementación de la estrategia a través de diferentes modalidades de formación
2. Exposición de las mejores prácticas en la enseñanza de la Física en función del desarrollo de CG.



### 3. Perfeccionamiento sistemático de los programas analíticos de las asignaturas.

#### Ejemplificación de las acciones

A continuación, se describen de manera sintética a modo de ejemplo, algunos talleres que pueden desarrollarse como una modalidad de formación. Además, se muestra un ejemplo de un diseño perfeccionado de un programa de una de las asignaturas de Física. Como se aprecia en la figura 6, tomada de Nieto & Alfageme. (2017) en un estudio reciente sobre las modalidades de formación que cuentan con mayor participación, destacan los cursos y talleres, por otra parte, la lectura personal sobre contenidos relacionados con la enseñanza alcanza un mayor aprovechamiento. Sin embargo, desde nuestra percepción la autoformación, tomando en cuenta lo que se necesita para el crecimiento personal y profesional sería la vía idónea.

*Modalidades formativas oficiales realizadas en los Centros de Profesores en las que más participan los docentes y que mejor aprovechan*

Modalidad formativa	Participación		Grado de Provecho (%)		Puntuación media
	Frecuencia	Porcentaje	Muy bajo-bajo	Alto-Muy alto	
Cursos o talleres impartidos por ponentes	1068	75.58	10.4	54.8	3.5
Participación en actividades de formación on-line	840	59.45	18.6	51.1	3.41
Lectura personal (revistas, Internet, etc.) sobre contenidos y metodologías relacionadas con la enseñanza de su/s materia/s o área(s) de enseñanza	846	59.87	9.7	56.0	3.6

Figura 27.1. Modalidades formativas oficiales realizadas en los Centros de profesores en las que más participan docentes y que mejor aprovechan.

Fuente: Nieto Cano, J. M., & Alfageme González, M. B. (2017).

- **Talleres teórico-prácticos**

#### Fundamentación:

Considerando las características del estudiantado universitario, específicamente del estudiantado de ingeniería que cursa las asignaturas de Física y el profesorado que imparte estas asignaturas, la autora de la presente investigación, tomando como referencia su experiencia como docente y los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, propone un sistema de talleres que permitan concretar de forma práctica los principios teórico-metodológicos de la estrategia diseñada. Los talleres propuestos son aplicables a otras asignaturas.

Se seleccionaron dos temas primordiales a tratar:

*Tema 1: Metodologías didácticas que favorecen el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería.*

*Tema 2: Aplicación práctica de las CG que se desarrollan en cada una de las asignaturas de Física.*

En seguida se presenta la propuesta de los talleres teórico-práctico que constituyen parte de la estrategia:

- **Tema 1:** Metodologías didácticas que favorecen el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería
- **Taller 1:** Propuestas didácticas para el desarrollo de CG a través de la Física para ingenieros.

**Objetivo:** Elaborar propuestas de actividades que fomenten el desarrollo de las CG a través de la Física en actividades docentes y extra-áulicas.

**Desarrollo:**

**Introducción**

- Presentación del taller y el objetivo por parte del coordinador.
- Se realiza una presentación en la que se muestran las CG que toma como referente el Modelo Académico de la UANL, así como metodologías didácticas que fomentan el desarrollo de CG y ejemplos de actividades para que los estudiantes desarrollen.

**Desarrollo**

- Se forman equipos para debatir las siguientes interrogantes: ¿Cómo concebir las actividades docentes para lograr un proceso enseñanza aprendizaje que rebase los límites del objetivo instructivo? ¿Qué metodologías didácticas privilegian el desarrollo de CG en el estudiantado? ¿Cómo deben ser las actividades que el estudiante desarrolle para fomentar el desarrollo de competencias mediante la Física?

- Se elaboran propuestas de actividades que promuevan el desarrollo de CG mediante la Física.
- Se expone y debate el trabajo realizado por los diferentes equipos.
- Elaboración de recomendaciones para lograr un proceso enseñanza-aprendizaje que rebase los límites del objetivo instructivo, a partir de las soluciones proporcionadas por los equipos.
- Elaboración de propuestas de actividades que fomentan el desarrollo de CG en el estudiantado.

### **Conclusiones**

Se realiza un resumen de lo impartido expresando sus principales puntos y objetivos. También se puede realizar ejemplos de casos, preguntas u otras actividades didácticas.

- **Tema1:** Metodologías didácticas que favorecen el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería
- **Taller 2:** Metodología didáctica y desarrollo de CG

**Objetivo:** Develar la relación de la metodología didáctica dentro del proceso enseñanza aprendizaje para estimular el desarrollo de CG en estudiantes de ingeniería.

### **Introducción**

- Presentación del taller y el objetivo por parte del coordinador.
- Se realiza una presentación en la que se muestran ejemplos de metodologías didácticas tanto métodos tradicionales como métodos centrados en el estudiantado.

### **Desarrollo**

- Exponer las ventajas y desventajas del uso de métodos de enseñanza tradicionales en el proceso formativo, haciendo énfasis en la importancia de los métodos activos en el desarrollo de CG.
- Mostrar un video en el que se presentan ambas situaciones del proceso enseñanza aprendizaje, en una el profesor utiliza la exposición magistral y en otra se presenta la interacción entre estudiantes y profesores, donde el estudiante adquiere un papel activo en el proceso y se comparten las ideas que se exponen. Se aclara que el uso de métodos depende del objetivo, pero en este caso, el objetivo era el mismo.

- 
- Realizar un análisis crítico de ambas situaciones
  - Debatir acerca de la relación que existe entre los métodos de enseñanza, las formas de organización y el desarrollo de CG.

### **Conclusiones**

Se realiza un resumen de lo impartido expresando sus principales puntos y objetivos. También se puede realizar ejemplos de casos, preguntas u otras actividades didácticas.

- **Tema 2:** Aplicación práctica de las CG que se desarrollan en cada una de las asignaturas de Física
- **Taller 1:** Contextualización metodológica para el desarrollo de las CG en estudiantes de ingeniería

**Objetivo:** proponer una sistematización del desarrollo de competencias dando seguimiento a alguna de las competencias a través de los otros programas de Física.

### **Introducción**

- Presentación del taller y el objetivo por parte del coordinador.
- Se muestra mediante una presentación ejemplos de seguimiento de la CG en las diferentes asignaturas.

### **Desarrollo**

- Se integran equipos con los participantes, integrados por profesores que imparten cada una de las asignaturas de Física
- Se solicita a los participantes que imparten la asignatura de Física 1 traer un ejemplo de una competencia genérica que se desarrolle en una de las asignaturas.
- Se elaboran propuestas de seguimiento para esa competencia en las diferentes asignaturas de Física.

### **Conclusiones**

Se realiza un resumen de lo impartido expresando sus principales puntos y objetivos. También se puede realizar ejemplos de casos, preguntas u otras actividades didácticas.

- **Tema 2:** Aplicación práctica de las CG que se desarrollan en cada una de las asignaturas de Física

- **Taller 2:** Evaluando por competencias

**Objetivo:** Reflexionar sobre las características de la evaluación en el proceso enseñanza aprendizaje.

### **Introducción**

- Presentación del taller y el objetivo.
- Se hace una presentación ejemplos de evaluación formativa haciendo énfasis en su contribución a desarrollar CG en el estudiantado.

### **Desarrollo**

- Se solicita a los participantes traer varios ejemplos de la forma en que se evalúa la asignatura de Física que imparten actualmente.
- A partir de los ejemplos que proporcionaron los participantes, realizar una reflexión para identificar si está presente el aspecto formativo en la evaluación, destacando el desarrollo de CG en todo este proceso de la evaluación.
- Reflexión acerca de los requerimientos de una evaluación que coadyuve a la formación de CG.

### **Conclusiones**

Se realiza un resumen de lo impartido expresando sus principales puntos y objetivos. También se puede realizar ejemplos de casos, preguntas u otras actividades didácticas.

### **Diseño perfeccionado de un programa analítico del programa de Física en función del desarrollo de las competencias genéricas**

De acuerdo con Pérez Juste, R. (2000) en Pedagogía se define programa como plan sistémico perfilado por el docente como vía para alcanzar las metas educativas, algunos aspectos importantes a considerar tanto en su elaboración y su posterior evaluación son:

- 
- a) Todo programa debe contar con metas y objetivos, que deberán ser educativos. Aunque parece obvia esta afirmación, en múltiples ocasiones la evaluación de programas se “olvida” esta cuestión que resulta fundamental y de suma importancia.
  - b) Las metas y objetivos deben ser acordes a las características de los destinatarios en su contexto de referencia y ser asumidos como propios por los agentes del programa.
  - c) Desde su implantación hasta su evaluación, el programa debe estar claramente especificado y detallado en cada uno de sus elementos esenciales: destinatarios, agentes, actividades, decisiones, estrategias, procesos, funciones y responsabilidades del personal, tiempos, posibles manifestaciones, niveles de logro considerados a priori como satisfactorios.
  - d) Se deberán incorporar los recursos suficientes, adecuados y eficaces que favorezcan el logro de metas y objetivos.
  - e) Se requiere de un sistema que pueda apreciar si las metas y objetivos se logran o destacar cuando no se cumplen.

Se rediseñó el programa para la asignatura de Física II (anexo 29) en él se muestran los diferentes temas que se abordan en esta asignatura, la competencia particular de cada tema, las evidencias de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación, las actividades sugeridas, los temas que se abordan en la unidad y los recursos necesarios para elaborar las actividades.

Generalmente al impartir las asignaturas de Física el profesorado está acostumbrado a solicitar actividades de solución de ejercicios y consideran que solo con desarrollo de estos o diseños de prototipos se están desarrollando competencias. En la propuesta que se elaboró para perfeccionar el programa de Física II se buscó agregar actividades como elaboración de ensayos, organizadores gráficos, síntesis, elaboración de informes sobre casos aplicados a la industria de los temas de la asignatura, además de la resolución de problemas aplicados.

Con lo anterior se pretende que los estudiantes no solo aprendan a mecanizar procedimientos para la resolución de ejercicios, sino que desarrolle competencias como la comunicación oral y escrita, que el estudiantado tome un papel más activo al tomar decisiones y emitir sus juicios en los informes.

## ***V. Quinta etapa: evaluación y perfeccionamiento de la estrategia***

**Objetivo:** Evaluar la evolución de la aplicación de la estrategia y establecer las adecuaciones pertinentes para su perfeccionamiento.

### **Acciones fundamentales:**

1. Realizar un análisis reflexivo sobre la calidad del aprovechamiento del profesorado, los contenidos tratados y practicados en los diferentes talleres.
2. Reflexionar sobre la formación del profesorado, enfatizando en lo relacionado con metodologías didácticas que fomenten el desarrollo de competencias, las condiciones para alcanzarlo y para su transposición didáctica a la formación integral del estudiantado de ingeniería que cursa asignaturas de Física.
3. Evaluar la forma en que lleva a la práctica pedagógica el profesorado lo aprendido, tomando como referencia el criterio del estudiantado y la autoevaluación.
4. Realizar los ajustes pertinentes que contribuyan al perfeccionamiento de la estrategia, así como su correcta aplicación.

Se prevé que después de la aplicación de la estrategia, se continúe haciendo evaluaciones utilizando instrumentos similares a los del diagnóstico inicial, así como algunos otros elaborados bajo los mismos objetivos. Se pretende establecer una cultura evaluativa que permita enriquecer la propuesta.

En este sentido Pérez Juste, R. (2000) menciona que: “crear una cultura evaluativa tendría unos frutos espectaculares; tal cultura supone la existencia de aptitud y actitud positiva, a lo que se uniría el conocimiento, la información relevante para la mejora que ofrece la evaluación”.

En base a lo anterior podemos señalar que una evaluación sistemática permitirá introducir las correcciones necesarias en la estrategia una vez que se ponga en práctica, de igual forma se puede hacer observaciones haciendo uso de escalas valorativas. De igual forma se podrá dar seguimiento a la estrategia durante la etapa de implementación mediante los talleres o entrevistas grupales

Como se ha podido corroborar con la formación de la antes mencionada área presenta las siguientes características. Las mismas adolecen de un carácter asistemático y responden a los temas o tópicos que están de “moda”. Se puede apreciar que no se realiza una planificación en función de las necesidades e intereses de los docentes. Otro punto relevante por destacar es estas son elegidas y determinadas por aquellas personas que tienen que ver con la superación y capacitación del profesorado en la entidad, las cuales no se planifican a mediano y largo plazo. Además, no se realiza evaluación ni seguimiento de los resultados que se han obtenido en las diferentes vías y formas de la formación.

De los datos obtenidos en el presente estudio se pudo comprobar que, a pesar de existir en la entidad un modelo curricular por competencias y que los programas se estructuran en consecuencia y de acuerdo con éste y que además los docentes teóricamente han recibido capacitación para trabajar las competencias y profundizar en ellas.

Existe una muy insuficiente preparación, en particular en cuanto a la capacidad para desarrollar e implementar las que son consideradas transversales o genéricas.

La estrategia que se propone está concebida en cinco etapas principales. Una primera etapa y la cual será un punto de partida fundamenta es un diagnóstico de la realidad formativa de los docentes de Física.

Partiendo de este diagnóstico el segundo paso será promover sensibilización y concientización de la necesidad del desarrollo de CG en el estudiantado de ingeniería. Un tercer paso sería elaborar un diseño de acciones formativas para los docentes que imparten las asignaturas de Física en las carreras de ingeniería todo este diseño estará condicionado principalmente por los resultados obtenidos en el paso primer paso.

Un cuarto paso sería la implementación de dicho diseño, posteriormente se realizaría una evaluación y perfeccionamiento lo cual sería la quinta etapa, esta última en constante perfeccionamiento con los desarrollos tecnológicos y científico técnicos. De manera que siempre estén al día en cuanto a desarrollo y técnicas educativas en lo que se refiere.



Como parte de la estrategia en su cuarta etapa se proponen talleres y el rediseño de un programa de una de las asignaturas de Física. Todo ello con el fin de facilitar la implementación de las competencias genéricas. Considerando las características del estudiantado universitario, específicamente del estudiantado de las carreras de ingeniería que cursa las asignaturas de Física y el profesorado que imparte las mismas, la autora de la presente investigación, tomando como referencia su experiencia como docente y los resultados obtenidos durante la implementación y desarrollo de la investigación, propone un sistema de talleres los cuales permitirán concretar de forma práctica los principios teórico metodológicos de la estrategia diseñada en la tercera etapa.

Como se menciona anteriormente se rediseñó el programa para la asignatura de Física II (anexo 28) en él cual se muestran los diferentes temas que se abordan en esta asignatura, así como la competencia particular de cada tema, las evidencias de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación, las actividades sugeridas, los temas que se abordan en la unidad y los recursos necesarios para elaborar dichas actividades.

Como una quinta etapa se propone el seguimiento de la estrategia de tal forma que se pueda valorar y perfeccionar.

---

*Anexo 28. Metodología propuesta Física II*



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



---

**PROGRAMA ANALÍTICO FIME**

**Nombre de la unidad de aprendizaje: Física II**

**Frecuencia semanal: 3hrs.**

**Horas presenciales: 48hrs. Horas de trabajo extra-aula: 3hrs.**

**Modalidad: Presencial**

**Período académico: Semestral**

**Unidad de aprendizaje: (X) obligatoria ( ) optativa**

**Área curricular, según el nivel educativo: Licenciatura**

**(X ) Formación básica profesional**

**( ) Formación profesional**

**( ) Formación general Universitaria**

**( ) Libre elección**

**Créditos UANL: 2**

**Propósitos:**

**Competencias del perfil de egreso:**

**a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:**

Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

**Competencias instrumentales:**

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
- Utiliza lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
- Maneja las tecnologías de información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Utiliza métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y generación de conocimientos.

**Competencias personales y de interacción social**

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

**Competencias integradoras**

- Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

**b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:**

Analizar los conocimientos sobre los movimientos oscilatorios y ondulatorios, mecánica de fluidos y termodinámica con el fin de aplicarlos para resolver problemáticas de ingeniería y de su contexto actual de forma innovadora tomando en cuenta las consecuencias que tendría el medio ambiente.

## Tema 1: Movimiento oscilatorio

**Competencias particulares:** Interpretar los conceptos básicos del movimiento oscilatorio, poniendo énfasis en las características y ecuaciones del movimiento armónico simple para resolver problemáticas de contexto actual.

Competencia	Contenidos	Criterios de desempeño	Evidencias de aprendizaje	Recursos
<p>Analizar los diferentes los tipos de oscilaciones para identificar las aplicaciones en situaciones reales.</p> <p>Identificar la relación entre el modelo matemático del movimiento armónico y situaciones del entorno.</p>	<p>Tipos de Oscilaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento Armónico Simple</li> <li>• Amortiguadas</li> <li>• Forzadas</li> <li>• Resonancia</li> </ul> <p>Ecuaciones del Movimiento Armónico Simple</p> <p>Modelos del Movimiento Armónico Simple</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa- resorte</li> <li>• Péndulo simple</li> <li>• Péndulo de torsión</li> <li>• Péndulo físico</li> </ul>	<p><b><u>Ensayo sobre los conceptos de movimiento oscilatorio:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los tipos de oscilaciones</li> <li>• Análisis de los conceptos principales del movimiento oscilatorio, características y ecuaciones con énfasis en el Movimiento Armónico Simple.</li> <li>• Conclusiones acerca de aplicaciones de los conceptos analizados.</li> </ul> <p><b><u>Organizador gráfico</u></b> de la relación entre el modelo matemático del movimiento armónico simple y situaciones del entorno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración y relación entre los elementos del gráfico</li> </ul>	<p>Ensayo sobre los conceptos del movimiento oscilatorio y los tipos de oscilaciones haciendo énfasis en el movimiento armónico simple a través de la consulta de diferentes fuentes de acuerdo con los criterios de desempeño señalados.</p> <p>Elaborar un organizador gráfico de la relación entre el modelo matemático del movimiento armónico simple y situaciones del entorno</p>	<p>Libro de Texto</p> <p>Aula</p> <p>Dinámica de grupos</p> <p>Pintarrón</p> <p>Plataformas digitales</p> <p>Libros de apoyo</p> <p>Materiales de internet</p>

## Tema 2: Movimiento ondulatorio

**Competencias particulares:** Interpretar los conceptos del movimiento ondulatorio para relacionarlos con situaciones de su entorno, que le permita resolver problemáticas.

Competencia	Contenidos	Criterios de desempeño	Evidencias de aprendizaje	Recursos
Interpretar los conceptos de movimiento ondulatorio y las propiedades de las ondas para relacionarlo con el modelo matemático adecuado que le permita resolver problemas del entorno.	Tipos de ondas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitudinales</li> <li>• Transversales</li> <li>• Viajeras</li> <li>• Estacionarias</li> </ul> Descripción matemática de una onda mecánica Sonido Fenómenos ondulatorios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superposición</li> <li>• Interferencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Efecto Doppler</li> <li>• Resonancia</li> </ul>	<p><b><u>Síntesis sobre los tipos de ondas, su descripción matemática y fenómenos ondulatorios.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción dos cuartillas</li> <li>• Presentación</li> <li>• Ortografía</li> </ul> <p><b><u>Dinámica sobre aplicaciones de fenómenos ondulatorios haciendo énfasis en el efecto Doppler y resonancia y sus aplicaciones prácticas.</u></b></p> <p>Trabajo por equipo en aula donde se describan los tipos de ondas y los fenómenos ondulatorios a través de materiales entregados al efecto.</p>	<p>Redactar una síntesis sobre los conceptos de movimiento ondulatorio enfatizando en los tipos de ondas, su descripción matemática y fenómenos ondulatorios.</p> <p>Realizar una lectura reflexiva del material entregado que le permitirá describir los elementos que el docente especifique. Posteriormente realizar una dinámica de grupo para describir aplicaciones de fenómenos ondulatorios.</p>	Libro de Texto  Aula  Dinámica de grupos  Pintarrón  Plataformas digitales  Libros de apoyo  Materiales de internet

### Tema 3: Mecánica de Fluidos

**Competencias particulares:** Distinguir las características de los fluidos ideales en reposo y en movimiento; para comprender su importancia en la ingeniería relacionándolos con situaciones del entorno.

Competencia	Contenidos	Criterios de desempeño	Evidencias de aprendizaje	Recursos
Evaluar diferentes situaciones sobre el comportamiento de los fluidos ideales en reposo, para identificar aplicaciones del ámbito socio- profesional de los principios de Pascal y Arquímedes.	Características generales de los fluidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad</li> <li>• Presión</li> <li>• Densidad relativa</li> <li>• Peso</li> <li>• Especifico</li> <li>• Tensión</li> <li>• Superficial</li> <li>• Fuerza de Cohesión</li> <li>• Fuerza de Adhesión</li> <li>• Presión en función de la profundidad</li> <li>• Principio de pascal</li> <li>• Principio de Arquímedes</li> </ul>	<b><u>Problemas del ámbito socio-profesional</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Uso adecuado de los modelos matemáticos.</li> <li>•Observación y detección de situaciones que afectan lo social y lo profesional.</li> </ul>	Redactar un escrito por equipo sobre la naturaleza del problema propuesto donde se justifique la solución de dicho problema del ámbito socio-profesional haciendo uso de modelos matemáticos pertinentes.	Libro de Texto Aula Trabajo en equipo Pintarrón Plataformas digitales Libros de apoyo Materiales de internet
Interpretar las propiedades y leyes de los fluidos en movimiento (líquidos y gases) mediante las ecuaciones de continuidad y Bernoulli que le permitan la solución de problemas de	Características generales de los fluidos ideales en movimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosidad</li> <li>• Presión de un fluido</li> <li>• Flujo Laminar</li> <li>• Turbulencia</li> <li>• Fluidos en movimiento:</li> <li>• Ecuación de</li> </ul>	<b><u>Problemas del ámbito socio-profesional</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Uso adecuado de los modelos matemáticos de continuidad y Bernoulli.</li> <li>•Observación y detección de situaciones que afectan lo social y lo profesional.</li> </ul>	Propone soluciones tecnológicas para la solución de problemas del ámbito socio-profesional identificando su naturaleza haciendo uso de las propiedades y leyes de los fluidos en movimiento (líquidos y gases)	

ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>continuidad Ecuación de Bernoulli</li> </ul>		mediante las ecuaciones de continuidad y Bernoulli.	
------------	---	--	---	--

#### Tema 4: Fenómenos termodinámicos

**Competencias particulares:** Definir los conceptos básicos relacionados con el calor y la temperatura, en base a las características de las leyes o principios de la termodinámica para la resolución de problemas de manera individual o en equipo relacionándolos con situaciones de su entorno aplicando los conocimientos sobre la energía, sus transformaciones y los cambios que ocurren con la materia.

Competencia	Contenidos	Criterios de desempeño	Evidencias de aprendizaje	Recursos
Identificar el comportamiento de los materiales de acuerdo con las leyes o principios de la termodinámica para la resolución de problemas de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calor</li> <li>Temperatura</li> <li>Escalas de temperatura</li> <li>Dilatación térmica</li> <li>Ley cero de la termodinámica</li> </ul> <p>Características principales de los fenómenos y procesos termodinámicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad calorífica</li> <li>Balance de calor</li> <li>Cambio de estado</li> <li>Equivalente mecánico de calor</li> <li>Transferencia de energía</li> </ul>	<p><b><u>Síntesis sobre los conceptos de: calor, temperatura, escalas de temperatura, dilatación térmica y ley cero de termodinámica.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción dos cuartillas</li> <li>Presentación</li> <li>Ortografía</li> </ul> <p><b><u>Presentación en PowerPoint sobre fenómenos y procesos termodinámicos y sus aplicaciones en la ingeniería:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exponer los diferentes fenómenos termodinámicos, así como proceso termodinámico</li> <li>Aplicaciones en la ingeniería</li> <li>Ortografía</li> <li>Expresión oral</li> </ul> <p>Conocimiento del tema</p>	<p>Redactar una síntesis sobre los conceptos de: calor, temperatura, escalas de temperatura, dilatación térmica y ley cero de termodinámica.</p> <p>Elaborar una presentación la cual será expuesta, para esta deberá realizar una investigación sobre las fenómenos y procesos termodinámicos y sus aplicaciones en la ingeniería.</p>	<p>Libro de Texto</p> <p>Aula</p> <p>Dinámica de grupos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Pintarrón</p> <p>Libros de apoyo</p> <p>Materiales de internet</p>

